



B come... biodiversità

**12 percorsi per scoprire la biodiversità intorno a noi.
Idee, spunti, curiosità.**



VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

REGIONE LAZIO

Assessore Ambiente e Cooperazione tra i Popoli

Filiberto Zaratti

Direttore Regionale Ambiente e Cooperazione tra i Popoli

Giovanna Bargagna

Dirigente Area Conservazione della Natura

Claudio Cattena

Direttore dell'Agenzia Regionale per i Parchi

Vito Consoli

Dirigente Settore Educazione Ambientale

Ivana Zampetti

Ideazione e coordinamento progettuale

Anna Maria Cervoni

Coordinamento editoriale e redazionale

Virginia Chirilli

Testi a cura di

Anna Maria Cervoni, Emanuele De Zuliani, Elisabetta Mattei, Lucia Pazzini

Si ringraziano per la collaborazione

Dario Capizzi, Dario Mancinella, Fabrizio Mantero, Andrea Monaco, Ivana Pizzol, Stefano Sarrocco, Marco Scalisi

Foto

Archivio fotografico ARP: **Dario Mancinella e Lamberto Ferri Ricchi**

Illustrazioni

Concetta Flore

Grafica

Raffaella Gemma

Stampa a cura di

Grafica Giorgetti

Edizioni ARP - Agenzia Regionale per i Parchi

Via del Pescaccio 96/98 - 00166 Roma

Tutti i diritti riservati

È proibita la riproduzione di tutto o parte del contenuto

ISBN: 978-88-95213-20-0

Finito di stampare nel febbraio 2009

Questa pubblicazione è stata stampata su carta ecologica

B come

Indice

Presentazione dell'Assessore all'Ambiente e alla Cooperazione tra i Popoli	6
Presentazione dell'Agenzia Regionale per i Parchi.....	7
Introduzione	8
Bibliografia.....	12



B COME...BIODIVERSITÀ

<i>La meravigliosa complessità della vita.....</i>	<i>13</i>
--	-----------

UN, DUE, TRE... BIODIVERSITÀ

Come studiare la biodiversità su campo.....	14
---	----

TUTTO È CONNESSO

La rete della biodiversità	17
----------------------------------	----

UN CASO DI STUDIO

La biodiversità in un pacchetto di chewing gum	21
--	----

SIEPE E MURETTO A SECCO

Due ecosistemi a confronto, un concentrato di biodiversità.....	24
---	----

C'ERA UNA VOLTA

Dal globale al locale	28
-----------------------------	----

S.O.S. BIODIVERSITÀ

La lista rossa sempre più lunga.....	31
--------------------------------------	----

VERSO IL COUNTDOWN 2010

Che posso fare io?	34
--------------------------	----



B COME...BIG FIVE

<i>Le specie bandiera.....</i>	<i>37</i>
--------------------------------	-----------

SALVIAMPOPOLI

Gioco di ruolo ecosostenibile	38
-------------------------------------	----



B COME...BATMAN

<i>Supereroi? No pipistrelli.....</i>	<i>57</i>
---------------------------------------	-----------

UN PO' DI GEODIVERSITÀ

C'era una volta la grotta	58
---------------------------------	----

MA CHE BELLO IL PIPISTRELLO!

Realizziamo una grotta e un nido	60
--	----

SONO GINO IL PIPISTRELLO

Gioco cantato.....	63
--------------------	----



BENE O MALE PURCHÉ SE NE PARLI

Miti e leggende65

CHE ORECCHIE GRANDI CHE HAI!

Indovina che cos'è67

ECODEGUSTAZIONE

Un orecchio per... mangiare.....69

**B COME...BRUCO***Il mago del trasformismo*71**LA METAMORFOSI**

Nascere strisciando... vivere volando72

ATTIRARE FARFALLE

Un'ospitalità speciale77

IL SUDOKU DELLE FARFALLE

La metamorfosi di un gioco82

**B COME...BIRDWATCHING***Come osservare la natura "al volo"*87**CHE SAGOME!**

Chi sono e dove vivo88

VOLARE... C'È CHI PUÒ

Tanti modi per volare92

TRANSETTO SONORO

Non ti vedo ma ti sento.....95

UCCELLI E ESCHER

Un percorso tra arte e scienza.....98

UNA MANO PER VOLARE

Uccelli? No, mammiferi!.....102

**B COME...BECCO***Quante strategie pur di beccare*105**A CIASCUNO IL SUO BECCO**

Indovina chi sono e cosa mangio.....106

IL FENICOTTERO E LA BALENA

La natura non fa differenze113

**B COME...BLUFF***I mimi della natura*117**UN MANUALE DI SOPRAVVIVENZA**

Come confondere il nemico118

B

come



B COME...BANCA DEL SEME

W la diversità123

UN PERCORSO AD OSTACOLI

Ovvero la difficile vita di un seme.....124



B COME...BUON APPETITO

Riscopriamo il gusto degli antichi sapori129

PER UN PUGNO DI FAGIOLI

La biodiversità a tavola130

ANDIAMO AL MERCATO

Ma che cavolo è!135

MAMMA MIA CHE FAME!

Soluzioni diverse per lo stesso problema.....139



B COME...BENVENUTI?

Ospiti più o meno graditi143

DIMMI CHI SEI E TI DIRÒ DA DOVE VIENI

Identikit di un ospite144

STRATEGIE VINCENTI

Scopriamole giocando149



B COME...BIOINDICATORI

Come misurare la qualità degli ambienti151

ALLA RICERCA DI...

La qualità del suolo, dell'aria e di un corso d'acqua152

I LICHENI, QUESTI SCONOSCIUTI

Alla scoperta dei licheni.....158

LICHENI IN CITTÀ

La mappa della qualità dell'aria.....162



B COME...BAROMETRO

Studiamo i cambiamenti climatici167

È TEMPO DI CAMBIARE

Chi ha tempo non aspetti... il tempo168

La difesa della biodiversità è oggi un valore consolidato all'interno di dinamiche come la difesa dell'ambiente e non solo. Oggi che finalmente si conosce il vero valore della biodiversità, anche al di fuori del contesto ambientalista, la stessa assume sempre più importanza all'interno delle dinamiche tese a offrire una sempre maggiore sostenibilità alle attività umane. In questo quadro assumono una grande importanza la diffusione del valore della biodiversità, inteso in senso generale e la comunicazione delle metodologie per preservarla, anche attraverso la trasmissione di buone pratiche per la sua difesa.

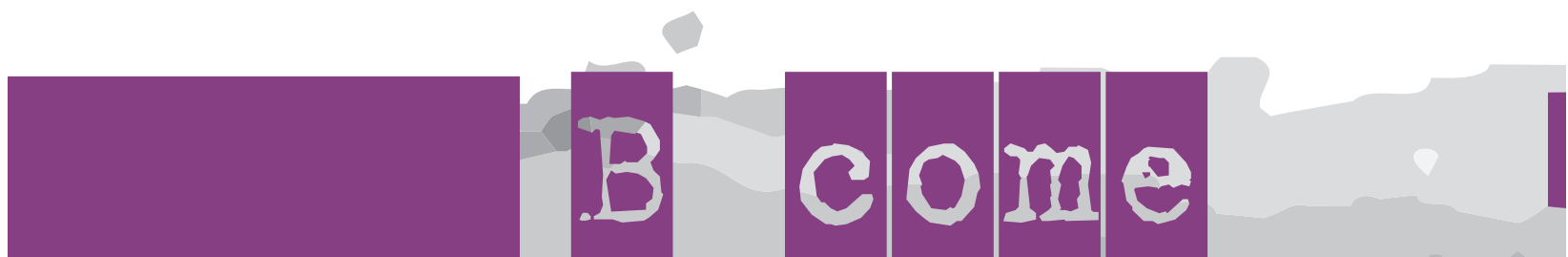
Ritengo che azioni tese a valorizzare queste dinamiche siano di grande valore e per ciò saluto con grande favore l'uscita di questo volume, nel quale si pubblica e si rende disponibile la memoria delle attività svolte nei corsi di formazione rivolti agli insegnanti e agli operatori delle aree protette che si sono svolti nell'ambito del Programma Gens.

Il fatto che si siano identificati una serie di percorsi legati alla biodiversità che partono dal particolare per approdare a una comprensione più generale della complessità è un approccio che non solo trovo convincente a livello funzionale, ma anche sul piano comunicativo. Una pubblicazione di questo tipo, inoltre, permette a tutti coloro che hanno a cuore la tutela ambientale e la conservazione della natura di utilizzarne i contenuti in maniera libera, incrociando le tematiche a seconda delle proprie necessità, organizzando così dei percorsi conoscitivi personalizzati tagliati "su misura" per le necessità didattiche di alunni e insegnanti.

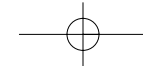
Nell'augurarvi una buona lettura e soprattutto una proficua fruizione dei contenuti di questo volume ci tengo a ribadire l'importanza e il valore educativo che hanno i Parchi e le Aree Protette della nostra Regione e invito insegnanti e alunni a fruirne a piene mani, poiché queste realtà hanno veramente molto da offrire.

FILIBERTO ZARATTI

*Assessore all'Ambiente e Cooperazione
tra i Popoli della Regione Lazio*



Bcome



I 2010 sarà l'anno internazionale della biodiversità, un evento di grande rilevanza per la società attuale. Entro tale data infatti l'IUNC, l'Unione Mondiale per la Natura, vuole raggiungere l'ambizioso obiettivo di ridurre il tasso di perdita di biodiversità nel mondo (*Countdown 2010*).

Ma come e dove affrontare una tematica così importante per la vita del pianeta?

Sicuramente le occasioni non mancano poiché la biodiversità entra quotidianamente nella nostra vita e nelle circostanze più diverse.

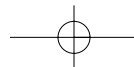
Passeggiare in un parco, andare al mercato, masticare un chewing gum, giocare con un gatto, leggere un libro e parlare con un turista, sono tutte opportunità che offrono una molteplicità di spunti per sperimentare, senza saperlo, la biodiversità.

Con questa raccolta di attività l'Agenzia Regionale per i Parchi ha voluto portare alla luce un percorso che ha visto lavorare insieme i parchi e la scuola: una testimonianza di come le risorse umane legate al territorio da uno stretto legame di appartenenza possano insieme avere quella forza necessaria al cambiamento.

I 12 capitoli proposti, ispirati alla lettera B di biodiversità, sono il frutto di un lavoro svolto da un team di docenti e di naturalisti e offrono non solo percorsi e strategie per comprendere e per salvaguardare la biodiversità, ma anche uno spunto per coinvolgere e appassionare quanti di aree protette e biodiversità non hanno mai sentito parlare.

Attraverso queste proposte didattiche l'ARP vuole non solo partecipare in prima linea ma anche stimolare la partecipazione collettiva per fermare la perdita di biodiversità e poter vincere la "sfida" del terzo millennio.

AGENZIA REGIONALE PER I PARCHI

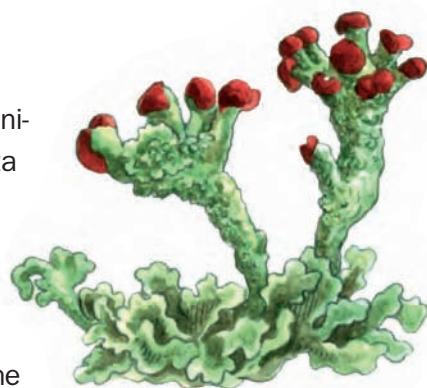


B come... biodiversità

12 percorsi per scoprire la biodiversità intorno a noi.

Idee, spunti, curiosità.

Nel 1992 a Rio de Janeiro, durante la Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e lo sviluppo, la biodiversità, cioè la ricchezza della vita sulla Terra, raggiunge la meritata notorietà e si impone all'attenzione generale uscendo da un contesto dedicato e di addetti ai lavori. Viene sancita l'importanza in campo politico, sociale, economico e culturale. A conclusione dei lavori di Rio i 159 paesi presenti firmano una convenzione con obiettivi straordinari: la conservazione e l'uso sostenibile delle risorse, la distribuzione equa delle risorse biologiche che richiedono di trovare un compromesso tra esigenze tradizionalmente conflittuali, necessità ambientali e necessità dello sviluppo economico.



Altri appuntamenti sono seguiti a livello internazionale, regionale e locale perché una tematica cruciale per la vita del pianeta potesse essere accolta e compresa in tutta la sua complessità, sicuramente un evento di grande rilevanza nell'evoluzione della cultura recente.

Il 2001 è stato l'anno internazionale per l'osservazione della biodiversità, iniziativa di ampio respiro destinata a riorganizzare le conoscenze sulla biodiversità, a ridefinire il significato di tema centrale e interdisciplinare. Risorse, biodiversità, responsabilità, sostenibilità, equità, complessità, imprevedibilità, cambiamenti climatici, guerre, sono tutti termini tra loro correlati che in un contesto educativo ampio vanno adeguatamente sviluppati e affrontati nell'ottica della cura dell'ambiente attraverso situazioni educative articolate che tengano conto del target di riferimento.

Conoscere, sperimentare, coinvolgere, anche sul piano emotivo, sono passaggi obbligati per cambiare, ma è necessario:

- sviluppare la conoscenza per esperienza. L'esperienza racchiude elementi della cultura locale e consente di comprendere processi interconnessi. La conoscenza per esperienza tende a scomparire nella società iperdigitalizzata dove le informazioni, il sapere vengono acquisite attraverso video, internet, cd-rom, dove il sapere indigeno legato ai nonni rischia di essere perduto per sempre;
- sviluppare una visione di interdipendenza tra i livelli di scala globali e quelli locali, economia e ambiente;
- sviluppare il concetto di limite e responsabilità;
- riflettere sul senso dei costi, benefici immediati e locali, benefici e costi a livello globale: ogni prodotto racchiude in sé una certa quantità di energia (sotto forma di elettricità, calore, energia chimica, lavoro derivante dai processi di trasformazione di altre risorse);
- comprendere che per biodiversità si intende la varietà della vita in tutte le sue espressioni naturalistiche e culturali, in cui il binomio uomo-natura va letto in termini di reciprocità e non di supremazia-prevaricazione;

- comprendere che tra la scomparsa naturale delle specie e la scomparsa dovuta al degrado ambientale di origine antropica esistono fondamentali differenze temporali;
- comprendere la dipendenza dell'uomo dalla biodiversità: cibo, medicine, prodotti. La biodiversità consente il mantenimento degli equilibri climatici sia su scala locale che planetaria;
- riflettere sul piano etico sulla posizione dell'uomo all'ambiente non più dal punto di vista antropocentrico ma biocentrico;
- comprendere il pericolo del biocolonialismo. La biodiversità infatti consente una nuova forma di biocolonialismo. I paesi ricchi hanno i mezzi tecnologici per isolare, produrre geni che codificano proteine utili in campo medico o alimentare nei confronti dei paesi del sud del mondo, i cui ecosistemi (soprattutto le foreste tropicali) contengono circa il 50% della biodiversità globale.



Affrontare la biodiversità significa relazionarsi ai problemi complessi per i quali è necessario prendere in considerazione elementi trascurati nella pratica scientifica, l'incertezza e il carico di valori dato da una pluralità di prospettive parimenti legittime. I mutamenti climatici e l'inquinamento si sottraggono alla metodologia tipica delle scienze sperimentali, dei sistemi chiusi in cui è possibile tenere sotto controllo tutte le variabili. Come suggerito dalla scienza postnormale è necessario utilizzare un approccio pluralista capace di integrare diverse forme di conoscenza.

Programma Gens e biodiversità

Le schede raccolte in questo libro rappresentano la logica continuazione della pubblicazione realizzata nell'ambito del Programma Gens "A scuola nel parco: una proposta metodologica per fare educazione ambientale nelle aree protette e non solo".

Si è voluto documentare e lasciare memoria delle attività svolte durante i corsi di formazione rivolte agli insegnanti e agli operatori delle aree protette. La memoria consente di riflettere sull'operato migliorandolo e arricchendolo. E come in un ipertesto le parole calde aprono la finestra ad una molteplicità di percorsi, questa proposta sulla biodiversità ha tenuto conto dell'esperienza realizzata durante i corsi ma anche delle idee e dei suggerimenti degli insegnanti che in sei anni hanno con entusiasmo proseguito i progetti del Programma Gens. Ma non solo.

I naturalisti, da veri addetti ai lavori, hanno contribuito con il loro sapere a suggerire e dare corpo alle proposte didattiche elaborate dalle insegnanti. Una alleanza didattico-scientifica, in cui le competenze maturate nel proprio contesto lavorativo si sono integrate in un proficuo rapporto di reciprocità.

L'obiettivo è di offrire ulteriori spunti per favorire e potenziare la pratica dell'*outdoor education*, un sistema integrato di attività di coinvolgimento sul piano fisico, cognitivo, emozionale nel contesto di un ambiente naturale che stimola la creatività, riducendo automatiche associazioni; ma anche di stimolare i ragazzi e svi-



luppare la dimensione affettiva ed emotiva, attraverso occasioni di discussione di tipo partecipativo.

Le motivazioni più profonde dei nostri comportamenti trovano infatti radici nelle emozioni e nei sentimenti che accompagnano la costruzione della conoscenza.

Ognuno di noi sperimenta costantemente la biodiversità senza rendersene conto, passeggiando in un parco di città, durante un viaggio, lavorando in giardino, giocando con un gatto, leggendo un libro, guardando spettacoli televisivi, interloquendo con un turista. Affrontare con un percorso specifico il tema della biodiversità è un'impresa sicuramente ardua, considerato che rappresenta la trama della vita in quanto entra quotidianamente nelle nostre case e nelle circostanze più diverse. Allora abbiamo scelto di restringere la nostra proposta ad un percorso che vede ispirare nella lettera B, appunto "B come... biodiversità", altrettanti itinerari, tanti quante sono le lettere che compongono la parola. Siamo convinti che nel trattare contenuti che rappresentano una infinitesima frazione dell'insieme biodiversità consenta di rapportarsi alla complessità.

Non va perso di vista che il particolare è sempre funzionale alla comprensione della realtà e i 12 percorsi propongono ognuno dei particolari, secondo un approccio basato sull'analisi integrata dei vari aspetti. Le proposte suggeriscono l'integrazione tra aspetti naturalistici e comunità umane, per maturare senso di responsabilità nella gestione della biodiversità, offrire i possibili scenari che il futuro riserva a tutti gli esseri viventi.

Le proposte vogliono essere una guida stimolante e chiara, uno strumento per fare scuola e produrre cultura, appassionare verso una tematica che si sta imponendo gradualmente all'attenzione anche di un osservatorio non dedicato.

Il volume non si rivolge ad un target specifico di insegnanti o educatori in genere, ma a tutti i docenti del primo e secondo settore dell'istruzione, di qualunque disciplina. A quanti svolgono il ruolo di educatori presso associazioni am-

bientaliste, cooperative o personale delle aree protette. Le attività infatti vanno intese come suggerimento, avvio per affrontare il significato della biodiversità, come e perché svilupparla. Sta alla creatività degli insegnanti e operatori in genere modulare, adattare, semplificare, approfondire in funzione dell'ordine degli studi e dell'età dei ragazzi. Infatti non abbiamo voluto offrire una ricetta pronta per l'uso, ma un menù di saperi che richiamano altri saperi e possono dare l'avvio ad altrettanti percorsi secondo la logica dell'ipertesto. Come lo chef assembla i diversi ingredienti per creare sempre nuove ricette, così i 12 percorsi diventano gli ingredienti per costruire 12 percorsi sulla biodiversità.

Saperi e sapori non a caso hanno un'assonanza fonetica sorprendente.

Architettura dei percorsi

Il libro è organizzato in 12 percorsi. Ogni percorso ispirato ad una parola che inizia con la lettera B ha: un'introduzione e una o quattro/cinque attività operative la cui finalità è di stimolare la curiosità, l'appetito di conoscenza dei ragazzi, attivare collegamenti. La componente ludica è sottesa a tutti gli argomenti.



Le attività hanno come obiettivo di:

- comunicare la biodiversità. È risaputo che il successo di una iniziativa dipende per il 90% da una efficace comunicazione;
- mettere i ragazzi nella condizione di contribuire efficacemente alla conservazione della biodiversità e trascendere il puro valore accademico, patrimonio di una nicchia di ricercatori, di esperti;
- considerare che quanto viene detto non è necessariamente ascoltato, ciò che viene ascoltato non è necessariamente compreso, ciò che viene compreso non necessariamente viene condiviso, ciò che viene condiviso non necessariamente viene fatto, per cui non modifica azioni e comportamenti.

Organizzazione delle schede

Le schede sono state organizzate secondo due tipologie:

- schede metodologiche sulla classificazione;
- schede attività da svolgere su campo ma anche in aula secondo la logica del *laboratorium*.

Nelle proposte si integrano e si intrecciano il linguaggio teatrale, musicale, scientifico storico, mitologico, così da soddisfare le diverse esigenze degli insegnanti.

Nelle attività da svolgersi in aula viene suggerita l'attenzione al lavoro su campo in quanto fondamentale per educare all'ambiente; è all'aperto, sotto il cielo, in città, nei boschi, lungo la spiaggia che si percepiscono le sensazioni elementari che ci consentono di diventare consapevoli dei bisogni e quindi responsabili nelle scelte. Quasi tutte le proposte fanno leva sul lavoro di gruppo, contesto ideale di apprendimento e confronto, in cui ognuno può mettere in gioco le proprie conoscenze, la propria sfera emotiva, impara a relazionarsi, a esprimere il proprio punto di vista, ma impara anche a decentrarlo e a rendersi conto dell'importanza delle scelte condivise. Il gioco semplifica la realtà, offre la possibilità di trovare nuove soluzioni senza subirne le conseguenze relative, fa prevalere la cooperazione sulla competizione.



.. biodiversità

Bibliografia

- AA.VV. (2006) *A scuola nel parco. Una proposta metodologica per fare educazione ambientale nelle aree protette e non solo*, Edizioni ARP, Roma
- AA.VV. (s.d.), *Giochinatura: Giochi a squadre all'aperto*, Lipu, Roma
- AA.VV. (1998), *Habitat and Biodiversity*, Dale Seymour Publication, Orangeburg, NY
- AA.VV. (2006) *L'enciclopedia dei giochi*, Giunti Demetra, Firenze
- AA.VV. (1998), *Pipistrelli: biologia, ambiente e curiosità*, Parco Regionale Campo dei Fiori, Varese
- AA.VV. (1999), *Windows on the wild*, WWF, Washington.
- Carisano R., Damico A., Patrignani G., Pauli E., (1979) *Scienze*, vol. 3, Ed. Scolastiche Bruno Mondadori, Vicenza
- Chisholm J. (a cura di) (2006), *100 esperimenti divertenti*, Edizioni Usborne, Emirati Arabi Uniti
- Cipparone M. (a cura di) (2006), *Sillabario della biodiversità*, ARPA Sicilia, Palermo
- Fondazione Bioparco di Roma, *Un Carnevale...Bestiale!*, Odp Pubblicità, Roma
- Janet Kelly (1991), *Construis ta reserve naturelle*, Editions Mango, s.l.
- Loos. S. - Passerini E. (1995), *Giocambiente: 10 giochi per l'educazione ambientale*, Edizioni Gruppo Abele, Torino
- Mezzetti G. (1987), *L'uomo dalla natura alla scienza*, La Nuova Italia, Firenze
- Padano C., Sanna M. (2003), *Altro che musica*, OSI-MKT, Brescia
- Parolini (2001), *Il libro dei giochi*, Piemme Pocket, Pordenone
- Quaranta L.- Martinengo M. (1990), *Quaderni di educazione ambientale: i licheni*, WWF Italia, Roma
- Ruef K. (2000), *The Private Eye*, The Privata Eye Project, Seattle

B COME...BIODIVERSITÀ

La meravigliosa complessità della vita

La diversità biologica (in breve biodiversità) si può definire come il complesso delle varietà di forme di vita della Terra, frutto di miliardi di anni di evoluzione biologica.

Il termine è la traduzione di una parola inglese, *biodiversity*, che a sua volta deriva dalla contrazione di altri due vocaboli, *biological diversity*, cioè "diversità biologica" (o, con un'espressione più adatta ad esprimere il concetto, "varietà biologica").

La diversità delle forme di vita, così numerose che la maggior parte di esse non sono state ancora identificate, è la più grande meraviglia di questo pianeta e dovrebbe essere trattata più seriamente come risorsa globale, da indicizzare, sfruttare e soprattutto preservare. Malgrado ciò, parte della biodiversità è stata irrimediabilmente persa, soprattutto negli ultimi due secoli, principalmente per mano dell'uomo: infatti la perdita di diversità biologica è dovuta al degrado dell'ambiente, correlato, dalla rivoluzione industriale, con l'esplosione della popolazione umana; si pensi che negli ultimi 40 anni essa è praticamente raddoppiata.

In cifre, sono state descritte circa 1,7 milioni di specie viventi ma si pensa che quelle oggi esistenti possano essere più di 10 milioni. Approssimativamente sono stati descritti 751.000 insetti, 123.000 altri artropodi, 41.000 vertebrati e 250.000 piante. Per renderci conto di queste cifre, basti pensare che gli animali a noi più familiari, gli uccelli e i mammiferi, sono rappresentati rispettivamente da 9.000 e 4.000 specie, che insieme non raggiungono un centesimo della biodiversità globale (fra le specie conosciute)!

La questione biodiversità è inoltre complicata, per alcuni versi, dalla sua distribuzione non omogenea nel pianeta: infatti esistono alcune zone, relativamente piccole, con uno straordinario numero di specie presenti ed un elevatissimo tasso di endemismo (ovvero con specie non presenti altrove). Per questi motivi sono definite con il nome di *hot spots*. Occupano il 2,3% della terraferma e più del 50% delle specie vegetali del mondo e il 42% delle specie di vertebrati terrestri sono endemiche dei 34 *hot spots* della biodiversità.



Diventare una celebrità mentre si avvicina il declino

La Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente e lo Sviluppo tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992 ha sancito a livello mondiale la straordinaria importanza in campo politico, economico, culturale, sociale della biodiversità, uscendo dal mondo degli addetti ai lavori per imporsi all'attenzione generale. La convenzione sulla diversità biologica, stipulata a conclusione dei lavori di Rio e firmata allora da 159 paesi, si pone come obiettivi principali: la conservazione della biodiversità, l'uso sostenibile e la distribuzione equa delle risorse biologiche.

Sono obiettivi straordinari in cui l'uomo deve trovare il giusto compromesso tra necessità ambientali e necessità di sviluppo economico, esigenze tradizionalmente conflittuali. Essere consapevoli che la biodiversità è una risorsa vitale per la popolazione mondiale è un evento di grande rilevanza nell'evoluzione della cultura umana recente.



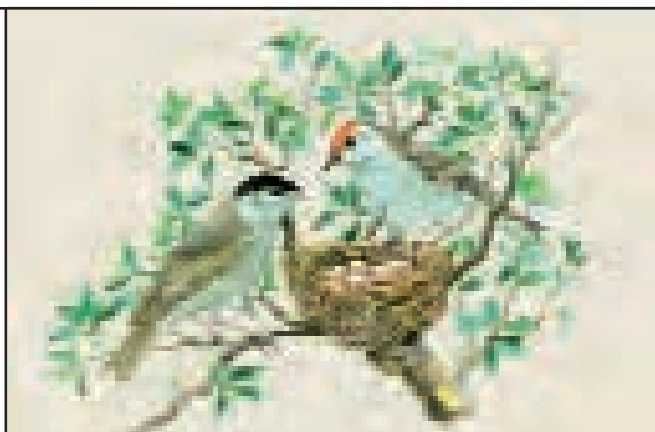
UN, DUE, TRE...BIODIVERSITÀ

Come studiare la biodiversità su campo

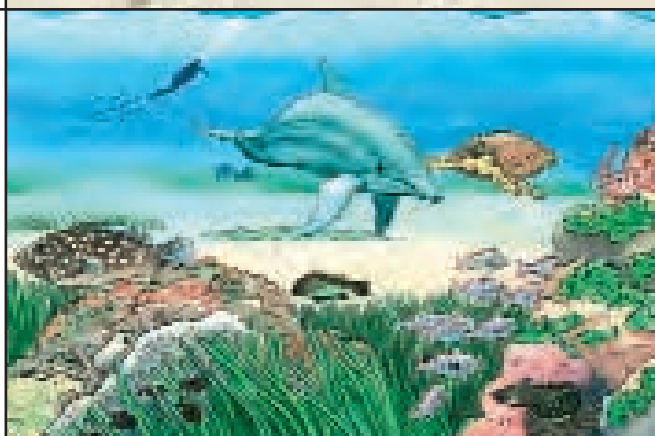
La terna della biodiversità ovvero un'assicurazione per la vita del pianeta

L'evoluzione biologica che plasma la vita sul nostro pianeta da miliardi di anni ha portato alla manifestazione di una incredibile ricchezza di forme di vita che si esprimono attraverso tre diversi livelli: di geni, di specie e di ecosistemi. Conoscerli ci aiuta a comprendere l'importanza della biodiversità per la vita stessa del pianeta; infatti è indispensabile per proteggere l'aria, la terra e l'acqua. Sarebbe impossibile immaginare la terra senza la ricchezza e la varietà della vita.

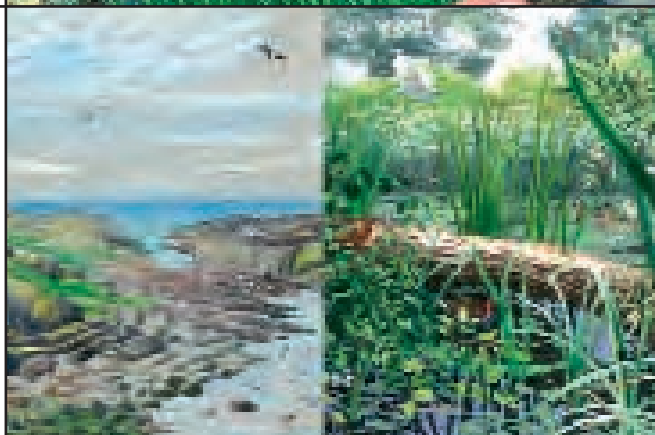
DIVERSITÀ GENETICA: indica la variabilità dei geni (le strutture microscopiche che disegnano il progetto di vita di un organismo vivente, la forma, il peso, l'altezza, i suoi colori, la diversa capacità di adattamento all'ambiente) presenti all'interno di una data popolazione e tra differenti popolazioni di una determinata specie.



DIVERSITÀ DI SPECIE: spesso utilizzata per esemplificare quello di biodiversità, tanto che i due termini sono praticamente sinonimi. Indica il numero di specie presenti in un dato sito o habitat. È stato stimato che nel mondo siano presenti dai 5 ai 10 milioni di specie viventi, ma di queste soltanto 1 milione e 700 mila sono state identificate e descritte.



DIVERSITÀ DEGLI ECOSISTEMI: non esiste una classificazione unica degli ecosistemi e gli stessi scienziati hanno qualche difficoltà a dare una definizione a questa componente della biodiversità: più le diverse specie di un habitat sono ugualmente abbondanti e più quell'habitat può essere considerato diverso.



L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- osservare la varietà degli esseri viventi;
- riflettere sul significato di biodiversità;
- percepire questa ricchezza a livelli differenti e comprendere la loro importanza al fine di mantenere gli equilibri climatici, in particolare le specie vegetali, unica fonte di ossigeno della terra:

a livello di geni in una specie: differenze morfologiche di individui della stessa specie. Es. le margherite di un prato possono differire tra loro per le dimensioni ma anche per il numero di fiori (erroneamente considerati petali);

a livello di specie: l'incredibile numero di fiori trovati in un campo, le varietà di farfalle;

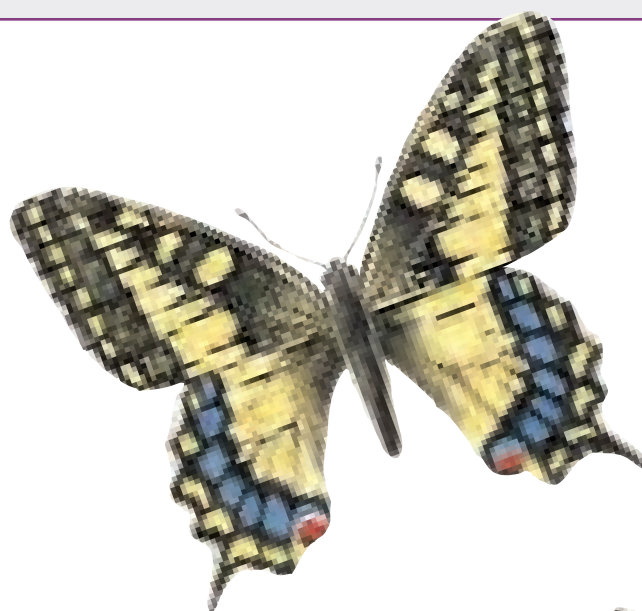
a livello di ecosistemi: la varietà di ambienti in una determinata area naturale.

Materiali

- Taccuino, matita e righello;
- macchina fotografica;
- nastro lavori in corso;
- picchetti;
- bussola.

Modalità operative

- Organizzare un'uscita nell'area protetta;
- realizzare un'area saggio;
- raccogliere le foglie cadute di uno stesso albero (al mare raccogliere solo conchiglie della stessa specie, es. murici o cardi);
- individuare le specie diverse di alberi e altre specie vegetali e quantificarle per ogni specie;
- realizzare una tabella a doppia entrata per registrare i dati (il dato inviterà a riflettere sul grado di biodiversità di specie presente nell'ambiente oggetto di studio);
- osservare e registrare la varietà di ambienti presenti: es. una piscina, una siepe, un muretto a secco, un fiume, un bosco;
- compilare la tabella 1;
- invitare i ragazzi (una volta tornati in classe) ad annotare e tabulare le differenze morfologiche delle foglie raccolte; i ragazzi si renderanno conto che all'interno di una popolazione tutti i membri sono simili ma non identici, caratteristica che si chiama variabilità;
- suggerire loro di misurare lunghezza e larghezza delle foglie raccolte (o conchiglie a seconda dell'ambiente indagato), calcolarne il loro rapporto. Dal confronto di questi elementi gli studenti potranno verificare quanta diversità c'è nell'ambito della stessa pianta. Dire anche di disegnare su carta millimetrata le foglie e misurarne la superficie secondo il metodo del calcolo per difetto e per eccesso;
- stimolare i ragazzi alla scoperta di un rapporto famoso in natura: il numero d'oro che ci richiama a Fibonacci, a Vitruvio Pollione, a Leonardo da Vinci, a Le Corbusier.





Modalità operative

Integrazioni, suggerimenti:

- fotografare gli occhi di ogni alunno e stampare la foto a colori. Riportare le foto su un tabellone da appendere al muro, per consolidare il concetto di variabilità genetica.
- realizzare l'area saggio in un prato e tabulare i diversi fiori presenti quantificando per ogni specie il numero di esemplari, i petali presenti in ogni racemo, tabularli e operare le consuete elaborazioni statistiche. L'attività sarà utile per consolidare il concetto di variabilità di specie e genetica.
- invitare i ragazzi a compilare la tabella 2 per avere un quadro sinottico dei diversi livelli di biodiversità nel mondo caratteristici dell'area indicata.

Tab. 1 - Nella mia area protetta posso osservare...

Corsi d'acqua	Es.....	Es.....
Boschi		
Piscine		
Siepi		
Muretti a secco		
Prati		
Altre tipologie		

Tab. 2 - Dal locale al globale

Inserire un esempio per ogni livello di biodiversità caratteristico dell'area indicata

	Lazio	Italia	Europa	Africa	Oceania	America
Ecosistema				Savana		
Specie	Orchidee					
Geni						



TUTTO È CONNESSO

La rete della biodiversità

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- comprendere che le specie sono collegate tra di loro e al loro habitat;
- comunicare in forme efficaci per sensibilizzare verso l'importanza della biodiversità: conoscere per comprendere, per apprezzare e per proteggere.

Materiali

- 7 carte situazione;
- un computer.

Modalità operative

- Suddividere la classe in 7 gruppi da 3 - 4 alunni al massimo;
- riprodurre le 7 carte situazione da assegnare a ciascun gruppo:
 - 1 - Gli impollinatori;
 - 2 - La lotta biologica;
 - 3 - La vita su un ceppo;
 - 4 - Gli ambienti umidi;
 - 5 - L'erosione;
 - 6 - La fotosintesi clorofilliana;
 - 7 - Il ciclo del carbonio.
- suggerire ad ogni gruppo di realizzare un cartellone o una presentazione in power point per illustrare alla classe e poi ai genitori la carta situazione assegnata;
- al termine dell'attività i ragazzi si renderanno conto che tutto è connesso, che in natura tutto è riciclabile ed utile.

Esperimento filtro

vedi carta situazione n. 4

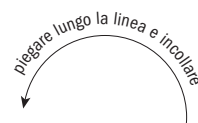
Se facciamo passare acqua sporca attraverso un filtro vedremo uscire fuori acqua pulita. La stessa cosa succede in natura quando l'acqua attraversa un ambiente umido.



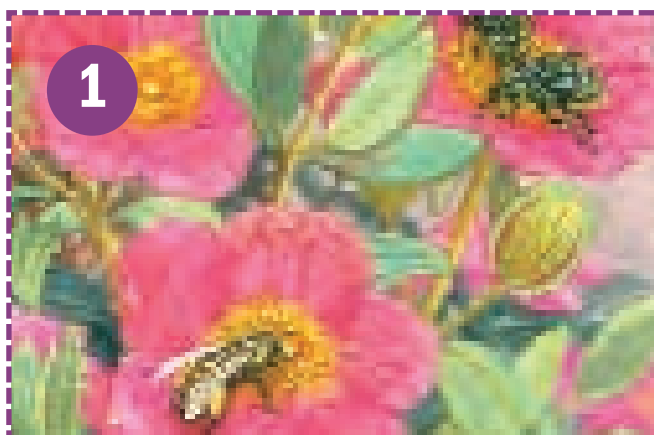
Carte SITUAZIONE



davanti

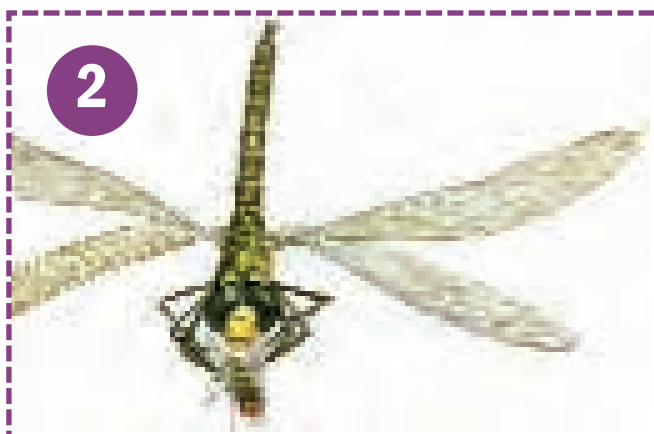


retro



GLI IMPOLLINATORI

Durante la ricerca quotidiana di cibo molti insetti, uccelli, pipistrelli trasferiscono il polline da una pianta all'altra. Quando si fermano su un fiore per succhiare il nettare si cospargono di polline e quando volano su un altro fiore lo depositano, rendendo possibile l'inseminazione. L'impollinazione è utile non solo per le piante selvatiche ma anche per quelle coltivate. Infatti la maggior parte delle piante coltivate dipende dagli insetti impollinatori.



LA LOTTA BIOLOGICA

Esistono specie capaci di controllare insetti nocivi all'agricoltura o all'uomo. Infatti uccelli, pipistrelli, libellule si cibano di insetti che potrebbero danneggiare le piante coltivate o causare pruriti da punture. In questo modo aiutano a mantenere sotto controllo gli insetti nocivi. Non tutto il male viene per nuocere!



LA VITA SU UN CEPPO

Alcuni organismi, detti decompositori, si nutrono di cose morte, rendendo altresì disponibili i nutrienti per piante e animali viventi. I nutrienti che usano per costruire i loro corpi diventano disponibili per altri animali che di loro si nutrono. I nutrienti che passano attraverso i decompositori vengono poi assorbiti dalle piante attraverso le radici. Svolgono quindi un importante ruolo. Senza di loro non ci sarebbe vita.



4



GLI AMBIENTI UMIDI

Gli ambienti umidi sono aree perennemente allagate o con il terreno saturo di acqua.

Quando l'acqua sporca attraversa un ambiente umido ne esce "pulita". Infatti la vegetazione che lì cresce trattiene alcune particelle sporche e i sedimenti. Ma le piante non sono le uniche a purificare l'acqua: animali acquatici come le ostriche aspirano l'acqua, la filtrano e la espellono pulita.

5



L'EROSIONE

Che cosa succede se si osserva il flusso di un torrente che scorre su un suolo senza piante?

La corrente è veloce e l'acqua scorrendo si porta via il suolo. Le piante infatti rallentano la velocità dell'acqua prevenendo l'erosione.

6



LA FOTOSINTESI CLOROFILLIANA

Le piante convertono, attraverso la fotosintesi clorofilliana, l'energia del sole in energia che l'uomo e gli animali possono utilizzare. Le piante infatti immagazzinano parte dell'energia nelle foglie, negli steli e rilasciano ossigeno nell'aria. Quando gli animali mangiano le piante assorbono l'energia immagazzinata per usarla o accumularla. E questo vale anche quando gli animali mangiano altri animali che si nutrono di piante. Senza le piante verdi moriremmo tutti di fame.

7



IL CICLO DEL CARBONIO

Le piante assorbono l'anidride carbonica dall'aria e rilasciano ossigeno (fotosintesi clorofilliana). Uomo e animali usano l'ossigeno per respirare rilasciando anidride carbonica. Il ciclo del carbonio è ancora più complicato perché anche le piante respirano, usando ossigeno e rilasciando anidride carbonica. Il vapor acqueo e altri gas, come l'azoto, fanno parte di un ciclo che coinvolge animali, piante e suolo e formano l'aria che respiriamo.

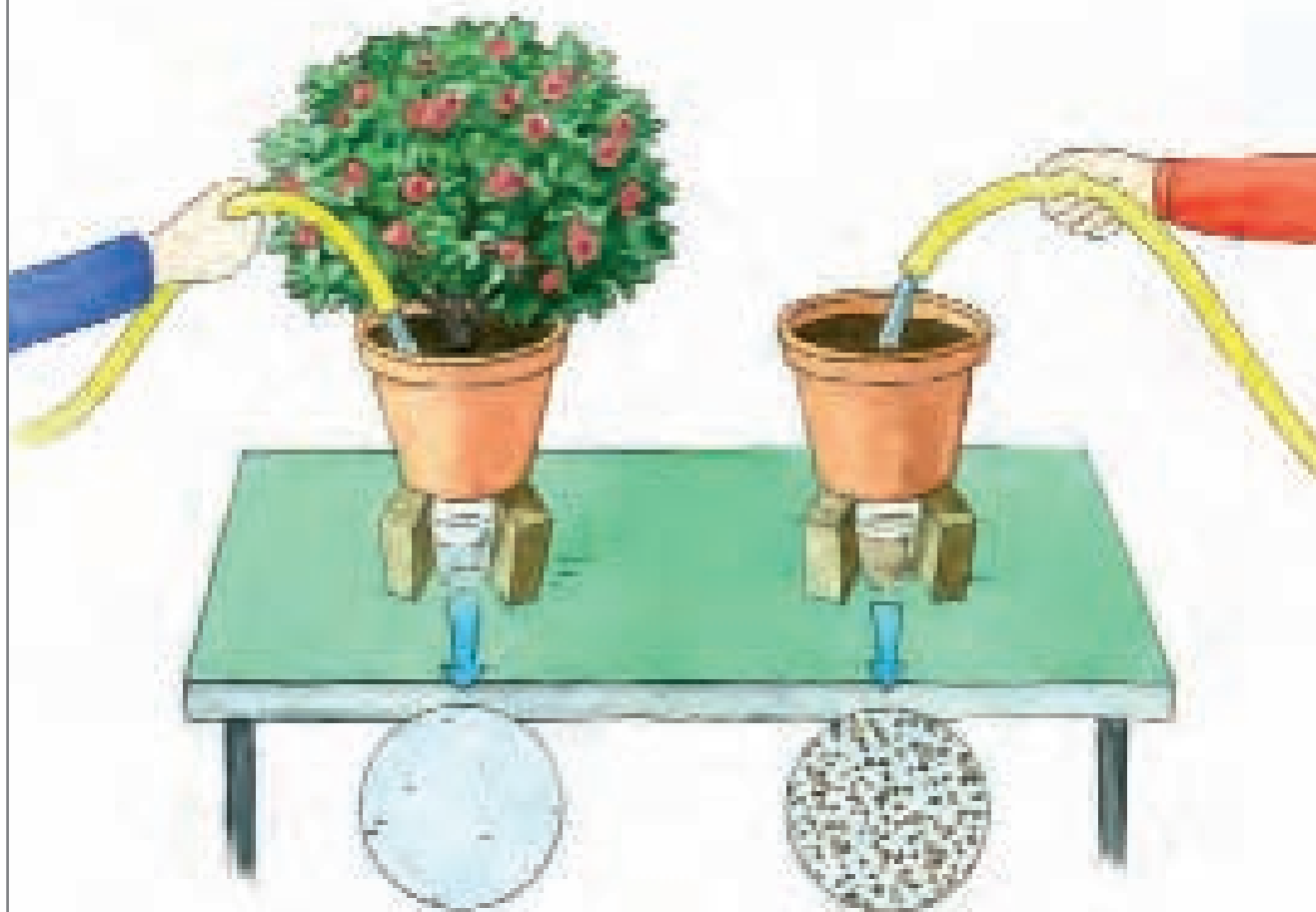
La vegetazione difende il suolo

vedi carta situazione n. 5

Materiale: due vasi di terracotta uguali, di cui uno vuoto e l'altro contenente una pianta ben radicata; un annaffiatoio, due bicchieri, terriccio, acqua.

Procedimento: verificare che sul fondo del vaso pieno non siano stati posti dei cocci a coprire il foro di drenaggio; in tal caso, capovolgere il vaso, rimuovere la pianta e toglierli, rimettendo la pianta nel vaso (sarà bene poi, dopo l'esperimento, ricordarsi di rimettere il cioccio al suo posto). Mettere nel vaso vuoto il terriccio e pressarlo. Sistemare al di sotto di ciascun vaso, in corrispondenza dei fori, un bicchiere trasparente. Versare una stessa quantità d'acqua.

Osservazioni: nel bicchiere sotto il terriccio si raccoglierà abbastanza acqua contenente terriccio, nell'altro bicchiere ci sarà meno acqua e senza particelle di terriccio.



Conclusioni: l'acqua versata sul terriccio non viene trattenuta e trascina a sé il terriccio stesso. Quella versata ai piedi della pianta è assorbita di più e non trascina il terriccio che è trattenuto dalle radici.



UN CASO DI STUDIO

La biodiversità in un pacchetto di chewing gum

Il chewing gum piace sin dall'antichità

Qualche tempo fa alcuni archeologi hanno trovato in Svezia l'antenato del chewing gum: un pezzo di resina vecchio novemila anni con tracce di miele dentro e di denti sopra. In realtà i primi consumatori di gomma da masticare furono con ogni probabilità gli Antichi Greci. Essi amavano masticare una resina derivata dal lentisco o "albero del mastice" (da cui il termine masticare), sostanza conosciuta ed apprezzata in tutta l'area del Mediterraneo orientale. I Maya dell'America Centrale, nello stesso periodo masticavano il *chicle*, lattice dell'albero della Sapodilla, una sostanza che, resistendo alla decadenza della civiltà che l'aveva scoperta, sarebbe divenuta ben venti secoli dopo una delle basi di partenza del chewing gum moderno. Anche il termine *chicle* è arrivato fino ad oggi, divenendo, in tutti i paesi di lingua ispanica, un modo familiare per definire la gomma da masticare. Gli indiani d'America masticavano una resina simile alla gomma che si otteneva tagliando la corteccia dell'abete rosso.

All'inizio del XIX secolo pezzetti di resina di abete rosso divennero il primo chewing gum messo in commercio negli Stati Uniti. La sapodilla, da dove si ottiene il *chicle*, è un sempreverde chiamato albero del chewing gum. È originario del Gran Petén, la foresta tropicale pluviale del Guatemala



settentrionale, del Belize e della penisola dello Yucatàn in Messico dove si possono trovare ben 175 alberi di sapodilla per ettaro. Nella stagione delle piogge i raccoglitori di *chicle*, detti *chicleros*, tagliano il tronco della sapodilla selvatica a zig-zag, lasciando che il lattice si depositi lentamente dentro un recipiente posto alla base. Dopo che è stato raccolto e bollito fino a raggiungere la consistenza desiderata, gli viene data la forma di tavolette per essere venduto.

La gomma da masticare fu ideata dallo statunitense John Curtis nel 1848, ma il primo moderno chewing gum si diffuse nel 1860, quando il generale messicano Antonio Lopez de Santa assunse l'inventore newyorkese Thomas Adams per produrre un nuovo tipo di gomma derivata dall'abete rosso, chiamata "Adams New York No. 1". Il chewing gum creato da Adams non ebbe un successo immediato, ma il materiale sintetico che lo componeva sostituì la gomma naturale degli alberi, realizzando un prodotto di migliore qualità, composizione e gusto.

E in Italia?

Se mettessimo tutte in fila le cicche americane, prodotte sino a oggi, coprirebbero una scia lunga 198 milioni di chilometri, 200 volte la distanza tra la Terra e la Luna.

Secondo alcuni recenti dati se ne consumerebbero, solo in Italia, circa 23mila tonnellate l'anno, per un totale di 300 milioni di astucci e 500 milioni di stick. Otto confezioni su dieci sono senza zucchero e gli italiani più golosi hanno un'età compresa tra i 10 e i 44 anni (il 49% uomini per il 52% donne), di questi il 55% (15 milioni di persone) mastica gomme tutti i giorni, o quasi.

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- riflettere sulla biodiversità attraverso una sostanza masticata soprattutto a scuola;
- riflettere sulla composizione della gomma americana ieri e oggi e sui costi evidenti e nascosti per la produzione;
- riflettere su come il prodotto sia legato all'ambiente e sul ruolo svolto dai consumatori nell'economia di mercato.

Materiali

- Un pacchetto di gomme americane



Modalità operative

- Invitare gli alunni a compilare una lista con tutti gli ingredienti che secondo loro costituiscono la gomma americana: la sostanza base, le sostanze aromatizzanti, i dolcificanti, gli emollienti (per ammorbidire la gomma che è dura). Se non sono in grado, invitarli a leggere la composizione su un pacchetto di gomme;
- invitare a riflettere sui costi di produzione e le funzioni implicate nei vari passaggi: coltivazione dello zucchero, lavorazione, trasporto, vendita;
- indurre a riflettere sulla relazione gomma-biodiversità;
- documentare il percorso su un cartellone che rimarrà appeso al muro e che servirà per le opportune riflessioni dopo aver concluso il percorso;
- disegnare una gomma americana e rappresentare gli ingredienti in percentuale (utilizzare i dati riportati nella tabella 1);
- disegnare una barretta di gomma americana con le relative percentuali;
- chiedere agli alunni di descrivere cosa è successo alla popolazione locale nel passaggio dal *chicle* al lattice sintetico. Far elencare alcuni effetti positivi e negativi. Per es. la popolazione locale non coltivando più la gomma naturale perde la conoscenza del proprio territorio; la produzione di gomma non dipende più dalle foreste tropicali anche se molti altri ingredienti derivano dalle piante (cinnamo, vaniglia);
- far realizzare la piramide della produzione della gomma americana, i ragazzi predisporranno sulla piramide: consumatori, vendita al dettaglio, distribuzione, lavorazione della gomma, raffinazione dei prodotti (zucchero, aromi, emollienti, impacchettamento), fornitori di materiale grezzo, biomi che forniscono le risorse naturali;
- specificare i costi relativi per ogni ingrediente;
- indicare tre piante e tre coloranti.



Tab. 1 - La gomma oggi è costituita da...



50-80% del peso: zucchero e altri dolcificanti.



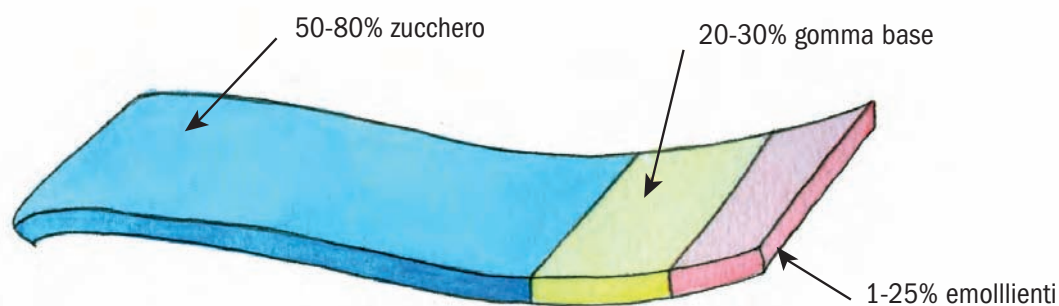
20-30%: gomma base. Il *chicle* è ancora usato in alcune gomme, ma è sostituito da una varietà di diverse sostanze tra cui il lattice sintetico, la resina e la cera.



1-25%: emollienti, soprattutto sciroppo di cereali, oltre a miele, melassa, concentrato di sciroppo di frutta.



1-3%: aromi che includono combinazioni di frutta, oli essenziali, menta, cannella.



In ordine alla gomma vengono aggiunti: gli emollienti, gli aromi che richiedono più tempo per essere rilasciati quando si mastica e i dolcificanti che si dissolvono rapidamente.

Ci sono due basi principali di chewing gum, una per il chewing gum e l'altra per il bubble gum. La differenza principale è che la base del bubble gum ha un alto contenuto di polimero che lo rende più elastico e adatto a fare le bolle.

Ci sono ma non si vedono

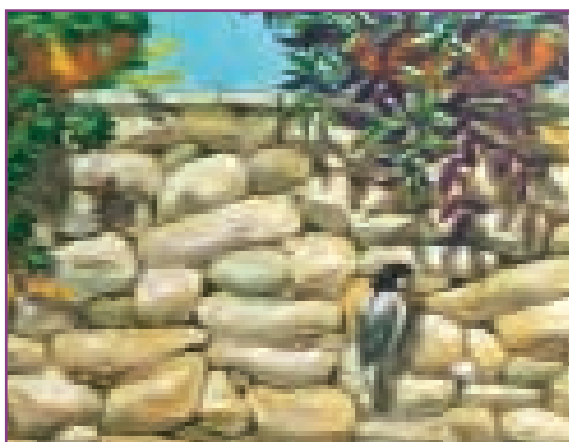
Esistono dei costi nascosti nella produzione di un pacchetto di chewing gum: la perdita di foresta, le specie che lì vivono, inquinamento da uso di fertilizzanti.

E ancora: i fattori di produzione come le risorse naturali, il lavoro, il capitale, il management, l'esportazione, il marketing...

SIEPE E MURETTO A SECCO

Due ecosistemi a confronto, un concentrato di biodiversità

Sia la siepe che il muretto a secco rappresentano due ecosistemi del tutto particolari: l'una è una costruzione sia naturale che artificiale, l'altro è un prodotto dell'ingegno dell'uomo. Ambedue però presentano la stessa ricchezza faunistica e floristica di un bosco ma raccolgono tutto ciò in poco spazio, sono un concentrato di natura: si può partire dalla loro osservazione per raggiungere una conoscenza approfondita sulla biodiversità. E poi è molto semplice individuare un tale luogo vicino alla scuola. L'ecosistema ci fa pensare a qualcosa di grande, retto da equilibri complessi e sicuramente non ci viene in mente di considerare che ai nostri occhi distratti spesso si possono presentare ecosistemi piccoli, retti da equilibri delicati e ricchi di biodiversità.



Il muretto a secco: pietra su pietra

È un'antica testimonianza di come si usava segnare le proprietà, marcare i confini, delimitare le strade, dividere i campi. Oggi si preferiscono reti metalliche o muri di cemento. Può sembrare incredibile, ma il muretto a secco offre la possibilità a diverse specie vegetali di svilupparsi con vigore. Le piante si accontentano di pochissimo nutrimento, resistono a lunghi periodi di siccità; gli animali trovano sicuri nascondigli tra le fessure. Le prime piante a comparire sono muschi e i licheni. Le condizioni ambientali sono difficili, ma diversi stratagemmi consentono la sopravvivenza: lunghe e numerose radici, tessuti per conservare l'acqua, adattamenti per limitare la traspirazione. Nelle parti più esposte al sole si possono notare formazioni a cuscinetto, cioè piante di dimensioni ridotte, molto ravvicinate per limitare l'evaporazione. Nella cultura del Mediterraneo il muro a secco è un tratto unificatore straordinario. In Grecia come in Spagna, in Egitto come in Italia, queste strutture realizzate dall'uomo hanno permesso lo sfruttamento di terreni impervi ed hanno rappresentato calore e riparo: si può di certo parlare di una vera e propria "cultura della pietra".



La siepe: una cellula di foresta

Elemento tipico del paesaggio della nostra campagna è costituita da un insieme fitto di rami ed arbusti; rappresenta una barriera impenetrabile dove insetti ed uccelli vi trovano un habitat ottimale e le risorse alimentari di cui hanno bisogno, tra cui si stabiliscono rapporti di interdipendenza. Più è diversificata nei componenti, più è diversificata la presenza degli ospiti, per cui rappresenta un laboratorio naturale che consente di scoprire e studiare i concetti base dell'ecologia.



L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- conoscere gli elementi naturali e antropici del paesaggio;
- osservare il tipo di microflora e microfauna tipiche dell'ecosistema muretto a secco;
- raccogliere e tabulare i dati;
- approfondire il concetto di adattamento all'ambiente;
- studiare i diversi ruoli di una siepe: frangivento, abbellimento paesaggio, habitat fauna selvatica, lotta biologica ai parassiti delle colture, produzione di miele;
- realizzare a scuola un muretto a secco e/o una siepe.

Materiali

- Pietre locali;
- arnesi di giardinaggio;
- filo;
- piantine per la siepe;
- macchina fotografica.

**M**odalità operative**Per il muretto a secco:**

- realizzare escursioni mirate all'osservazione di vari tipi di muretti a secco;
- annotare le presenze sia vegetali che animali e le condizioni climatiche (vedi tab 1). I ragazzi noteranno che la fauna rupestre è costituita integralmente da invertebrati, anche se non mancherà l'occasione di incontrare la lucertola. I ragni trovano sul muro il luogo ideale per cacciare; licheni, muschi, edera e la caratteristica saponaria dei muri saranno sicuramente le presenze vegetali che per prime osserveranno. Invitare i ragazzi a riflettere sui seguenti elementi:
 - tipo di suolo su cui poggia il muro da cui dipende la riflessione del calore, la presenza di particelle di terra nella sua parte inferiore;
 - l'esposizione da cui dipende la temperatura del muro;
 - la presenza di acqua che il muro riceve dalle piogge, dalla nebbia, dalla rugiada;
 - la porosità del materiale che lo compone che influisce sulla penetrazione e circolazione dell'acqua ma anche sulla colonizzazione delle piante, per es. alcuni licheni preferiscono il calcare, altri non riuscirebbero ad attecchire oppure rimangono indifferenti;
 - muro nuovo appena costruito e sul quale l'uomo non ha fatto interventi; uno esposto a sud o a nord;
 - muro vecchio, sarà più ricco di specie vegetali.
- ricercare in classe informazioni riguardo la storia dei muretti a secco e della loro origine oppure presentare immagini che rappresentano varie tipologie di muretto a secco;
- individuare le molteplici proprietà del muretto in relazione alla sua localizzazione;
- trovarne traccia anche in civiltà lontane;
- disegnare le varie tipologie e tabulare i dati raccolti;
- realizzare un muretto nel giardino di scuola, utilizzando possibilmente pietre locali che testimoniano il percorso geologico del territorio. La realizzazione di un muretto a secco, attività conclusiva del percorso, rappresenterà un'esperienza piena di meraviglie, in quanto è difficile immaginare che un "ammasso" di pietre e terra possa costituire l'abitazione di numerose specie vegetali e animali sia vertebrati che invertebrati in pochi metri quadrati. La sua costruzione è semplice e può essere fatta con il diretto coinvolgimento degli alunni ed anche di qualche genitore.

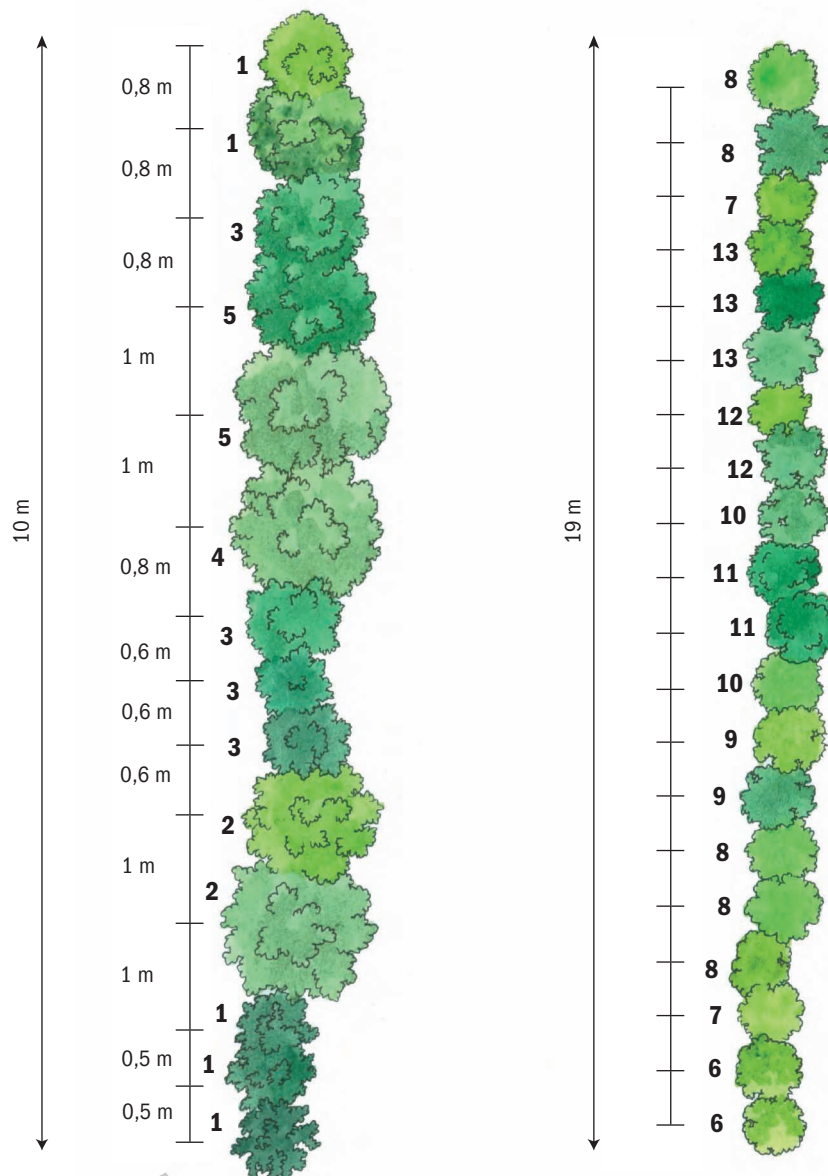
Modalità operative

Per la siepe:

- realizzare escursioni mirate all'osservazione di vari tipi di siepi;
- annotare le presenze sia vegetali che animali (aiutarsi con la tab. 1 e 2);
- individuare lo "spazio siepe" nel giardino scolastico, l'orientamento rispetto al sole e la sua accessibilità. Delimitarlo con paletti, ripulire da erbe e sassi, conservando gli arbusti che potranno costituire la prima struttura della siepe;
- progettare la sequenza di cespugli ed arbusti diversi da sistemare nell'area che potrà essere di 10 metri per uno (fagioli, piselli, zucche, piccole piantine, ma anche rosa canina, nocciolo, ligustro, acero, salice edera). Più differenziate saranno le specie e maggiore saranno gli organismi viventi che saranno accolti da questo ecosistema;
- rivolgersi alla sede più vicina del Corpo Forestale dello Stato per avere le piante individuate nella fase della progettazione, andranno sicuramente escluse "le piante aliene";
- disporre le piante in modo da ottenere un effetto spontaneo, osservare le siepi naturali è sicuramente la regola migliore: copiare dalla natura. Alternare elementi piccoli e grandi;
- dare istruzioni per le cure colturali: annaffiature, diserbo manuale e per le osservazioni sistematiche che consentiranno di vivere la maturazione del biotopo e dell'ecosistema che in esso si sviluppa.

Lista delle specie arbustive, per gli esempi di siepe:

- | | |
|----|---------------------------------------|
| 1 | rosa di macchia |
| 2 | crepino |
| 3 | ligustrello |
| 4 | lantana |
| 5 | olivello spinoso |
| 6 | prugnolo |
| 7 | scotano |
| 8 | acero campestre |
| 9 | corniolo |
| 10 | nocciolo |
| 11 | cappel del prete (berretta del prete) |
| 12 | viburno |
| 13 | biancospino |



Tab. 1 - Attraverso l'indagine esplorativa i ragazzi saranno guidati all'osservazione di un muretto a secco o di una siepe. Usando lo schema sottostante ritrovare nei due ecosistemi le piante o gli animali presenti.

elementi	muretto a secco	siepe
Acero campestre		
Ciliegio selvatico		
Orniello		
Quercia		
Corniolo		
Ligustro		
Nocciolo		
Prugnolo		
Rosa selvatica		
Rovo		
Sambuco		
Edera		
Asparago		
Donnola		
Riccio		
Toporagno		
Averla		
Capinera		
Civetta		
Upupa		
Usignolo		
Ramarro		
Colubro liscio		
Raganella		
Acari		
Coccinella		
Bombo		
ALTRO		

Tab. 2 - I numerosi abitanti delle siepi sono tra loro interconnessi in una rete molto complicata. Alcuni esempi di predatori e parassiti.

PREDATORE	PARASSITA
Coleotteri, Coccinellidi	Afidi e ragnetti rossi
Neurotteri crisopidi	Cocciniglie, afidi, aleurodidi, spille
Ditteri sirfidi	Afidi
Imenotteri, Icneumonidi, Braconidi e calcidi	Molte specie di acari e di insetti, soprattutto larve
Rincoti antocoridi, Miridi e nabidi	Molte specie di insetti come afidi
Acari fitoseidi	Ragnetti rossi e gialli

C'ERA UNA VOLTA

Dal globale al locale

Il declino della diversità biologica è iniziato 10.000 anni fa, ma rispetto ai tassi di estinzione naturali è aumentato da 100 a 1000.

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- scoprire le specie scomparse nel mondo e il danno ambientale che ne è derivato;
- riflettere sulle specie scomparse in Italia;
- comprendere quanto sia importante salvaguardare la biodiversità;
- riflettere su piccoli eventi che possono dare luogo a eventi catastrofici;
- sviluppare percorsi di scrittura creativa: un problema tante soluzioni. Che sarebbe successo se...

Materiali

- 5 carte informative;
- pannello di polistirolo o un grande foglio di carta da pacchi.

Modalità operative

- Assegnare ad ogni gruppo le carte informative;
- realizzare un pannello da appendere in classe sul quale sono rappresentati i 5 continenti;
- dire ad ogni gruppo di posizionare le carte informative;
- invitare ogni gruppo a designare un portavoce che descriverà per ogni specie caratteristiche, abitudini, danni derivanti dall'estinzione;
- far precedere l'attività da un percorso di ricerca secondo le modalità indicate per il Dodo;
- invitare i ragazzi a intervistare i nonni o gli anziani e chiedere loro quali animali o piante non trovano più nel loro paese;
- realizzare carte informative su alcune specie animali e vegetali scomparse o a rischio di estinzione in Italia. Ogni gruppo posizionerà poi la carta su un pannello rappresentante l'Italia e relazionerà al resto della classe.



Effetto farfalla, ovvero la metafora della teoria del caos

L'idea che sta alla base del cosiddetto effetto farfalla è che un piccolissimo evento da qualche parte dell'universo possa avere conseguenze devastanti per tutti. L'associazione con le farfalle si deve a Ray Bradbury, l'autore di "Fahrenheit 451", che in un racconto degli anni Cinquanta, "Sound of Thunder", narra di un viaggio del protagonista nel passato e dell'uccisione accidentale di una farfalla che ha finito per ripercuotersi in modo definitivo sul presente, da cui il suo viaggio ha avuto origine. Edward Lorenz, meteorologo, ma anche ottimo divulgatore, riprese poi quest'immagine di Bradbury per descrivere in un celebre articolo del 1979 (Conferenza annuale della American

Association for the Advancement of Science) l'effetto che minime variazioni dei presupposti iniziali hanno sul risultato di simulazioni computerizzate dell'andamento climatico, affermando che è sufficiente il battito d'ali di una farfalla in Brasile a provocare un tornado nel Texas. Evidentemente ci sono elementi che, apparentemente insignificanti, sono in grado, interagendo fra loro, di propagarsi e amplificarsi provocando effetti catastrofici, perché trascurati, imprevedibili e non individuabili.





1. ALCA IMPENNE (Islanda 1884)

Una specie di grande pinguino dell'Artico scoperta dagli esploratori nel 1534; fu sottoposta a saccheggio di uova da parte degli equipaggi delle navi di passaggio. Si è estinta nel 1884.



2. COLOMBA MIGRATRICE (Nord America 1914)

Un bellissimo e mite uccello che abitava le foreste del nord America prima dell'arrivo dei bianchi. Alla fine dell'800 erano rimasti pochi esemplari e l'ultimo, catturato nel Connecticut, morì nel 1914.



3. QUAGGA (Sud Africa 1883)

Viveva nelle steppe e savane dell'Africa meridionale, fu sterminato nell'800 da coloni Boeri e Inglesi.

Gli ultimi individui sopravvissero allo stato naturale fino al 1860, l'ultimo esemplare morì nel 1883 nello zoo di Amsterdam.



4. URO (Polonia 1627)

È il progenitore di quasi tutte le razze di bue domestico giunto fino a noi dalla preistoria. È stato oggetto di una caccia accanita; la sua estinzione è legata alla distruzione delle foreste in cui viveva. Nel 1599 contava 24 esemplari, ridotti poi a 4 nel 1602. L'ultimo morì nel 1627.



5. DODO (Mauritius 1681)

Scoperto da esploratori portoghesi nell'arcipelago delle Mascarene a est del

Madagascar, fu sterminato dai marinai delle navi di passaggio e dagli animali importati dai bianchi (cani, gatti, maiali) che divoravano uova e nidiacei.



E nel Lazio?

Carta di identità



NOME

Dodo

LUOGO DI NASCITA

Mauritius

ALTEZZA

75 cm

PESO

20 kg

SEGNI CARATTERISTICI

Corpo tozzo e grosso, ali piccole non idonee al volo, zampe corte e robuste con dita armate di artigli acuminati, testa massiccia con becco adunco, più lungo del capo, occhi brillanti posti nel becco, narici oblique, coda cortissima con penne a barbe scomposte, piumaggio color cenere, scuro sul dorso, biancastro sul ventre, cosce nerastre e piedi gialli, iride bianco gialliccia.

Il perché della sua fine...

L'isola di Mauritius nel 1505 con l'arrivo dei portoghesi divenne rapidamente una sosta per le navi destinate al commercio di spezie e il dodo rappresentava una fonte di carne fresca per i marinai. Quando poi l'isola fu destinata a colonia penale, insieme ai forzati gli olandesi portarono maiali, ratti... Clandestini che cibandosi delle uova di dodo completarono la sua estinzione.

... e le conseguenze

Come il battito di ali di una farfalla in Brasile può provocare un tornado nel Texas, così a distanza di 300 anni cominciamo a comprendere gli effetti dell'estinzione del dodo sull'ecosistema. Recentemente infatti è stato osservato che una specie di albero dell'isola Mauritius, la cui vita media è stimata in 300 anni, sta divenendo rara, poiché non germina più dal tardo Seicento. È una coincidenza con l'estinzione del dodo? Pare che il dodo mangiasse i frutti di questo albero e i suoi semi divenivano attivi e potevano crescere solo attraversando il sistema digerente del dodo.

Curiosità

Lewis Carroll, affascinato dai dipinti di Roelandt Savery (pittore fiammingo e incisore di paesaggi e soggetti faunistici), che raffiguravano il dodo, ne trasse ispirazione per crearne una versione caricaturale nel suo libro "Alice nel paese delle meraviglie". Probabilmente il dodo, di cui non esistono disegni certi, non è altro che il dronte del quale non si hanno più tracce dal 1681 cacciato dai marinai portoghesi. La confusione dodo-dronte forse è legata al fatto che Carroll, il cui vero nome era Dogson, quando pronunciava il suo nome pare balbettasse dodo. Purtroppo i pochi resti rimasti del dodo, uniti ai pochi disegni di artisti consentono una difficile ricostruzione dell'aspetto reale di questo uccello. In ogni caso sia che si tratti del dodo o del dronte, entrambi appartengono alla famiglia dei rafidi, uccelli estinti di notevoli dimensioni forniti di ali e coda ridotte, ricoperte di penne morbide, inetti al volo che nidificavano sul terreno e deponevano ogni volta solo un uovo.



S.O.S. BIODIVERSITÀ

La lista rossa sempre più lunga

Nel 2006 l'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN), il massimo organismo internazionale che si occupa di conservazione, ha pubblicato una Lista Rossa delle specie a rischio di estinzione. La lista mostra una chiara tendenza: la perdita di biodiversità sta aumentando, non rallentando. Sono ben 16.119 le singole specie considerate a rischio, molte delle quali comprendono animali facilmente riconoscibili e noti ai bambini:

l'ippopotamo, l'orso bianco, la gazzella. L'uomo è la causa comune di questa accresciuta minaccia direttamente, attraverso l'interferenza nell'habitat naturale, indirettamente, attraverso i cambiamenti climatici. Le stime indicano che l'attuale tasso di estinzione è fra le 100 e le 1000 volte superiore al tasso "naturale di riferimento", ossia il tasso di estinzione senza l'interferenza umana. È necessario costruire alleanze fra tutti i settori della società. La biodiversità non può essere salvata dai soli ambientalisti.



L'Italia fornisce un riparo ad una moltitudine di questi animali e piante. Ad esempio, 12 delle 39 specie minacciate di mammiferi al livello Europeo come il lupo (*Canis lupus*) o la foca monaca (*Monachus monachus*) trovano rifugio nel nostro paese. Quindici delle 29 specie minacciate di uccelli, tra i quali il gobbo rugginoso (*Oxyura leucocephala*) o l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*) sopravvivono sulla nostra penisola, ed è lo stesso per la vipera ursinii o la tartaruga verde (*Chelonia mydas*) che fanno parte delle 4 (su 14) specie minacciate di rettili a livello nazionale. L'incessante perdita di specie comporta il rischio di danneggiare per sempre i servizi provvisti della natura che sono essenziali per l'umanità, come il cibo, l'acqua pura, il carburante, il legno e le fibre, il regolamento del clima, i farmaci ed il controllo delle malattie.

EUROPA

Animali a rischio estinzione in EUROPA (dalla Lista Rossa)

- 39 specie di mammiferi
- 29 specie di uccelli
- 14 specie di rettili
- 16 specie di anfibi
- 64 specie di pesci d'acqua dolce
- 174 specie di molluschi
- 164 specie di invertebrati
- 53 specie di piante

ITALIA

Animali a rischio estinzione in ITALIA (dalla Lista Rossa)

Il 60 % dei vertebrati, di cui:

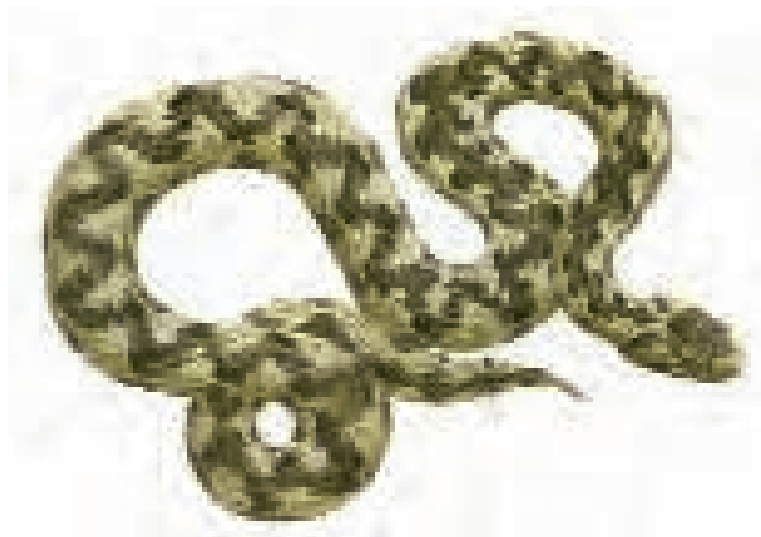
- 88% delle 48 specie di pesci
- 76% delle 37 specie di anfibi
- 69% delle 250 specie di uccelli
- 64% dei 110 specie di mammiferi

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

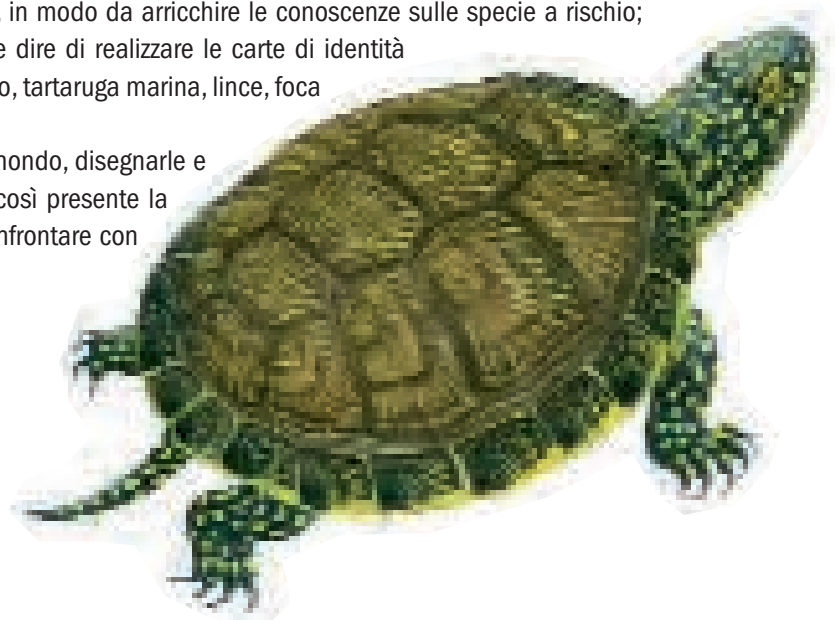
- conoscere gli animali a rischio estinzione in Italia e nel Lazio;
- riflettere sulle cause e sulle conseguenze della loro estinzione;
- acquisire familiarità con siti dedicati alla biodiversità;
- stimolare la curiosità di conoscere le specie a rischio estinzione nel mondo.

Materiali

- Elenco specie in pericolo;
- carta geografica dell'Italia;
- planisfero.

**M**odalità operative

- Dividere la classe in gruppi di 4-5 alunni e assegnare a ciascun gruppo il compito di realizzare le carte di identità relative alle specie in pericolo in Italia riportate nella tabella 1. Suggerire una ricerca sulle cause del rischio estinzione consultando siti dedicati, quindi invitare a posizionare le carte sulla carta geografica dell'Italia. Specificare nella carta di identità: ambiente, catena alimentare, cause del rischio estinzione. Aiutarsi con i suggerimenti indicati;
- dire di completare la tabella con altri esempi, in modo da arricchire le conoscenze sulle specie a rischio;
- far compilare una tabella simile per il Lazio e dire di realizzare le carte di identità per le specie a rischio estinzione del Lazio: orso, tartaruga marina, lince, foca monaca;
- individuare le specie a rischio estinzione nel mondo, disegnarle e posizionarle sul planisfero. I ragazzi avranno così presente la situazione a livello mondiale che potranno confrontare con la situazione nel Lazio e in Italia.



Tab. 1 - Specie in pericolo in Italia

Completare la tabella inserendo altri esempi per ogni classe rappresentata relativa all'Italia.

MAMMIFERI	UCCELLI	RETTILI	ANFIBI	PESCI
<i>Canis lupus</i>	<i>Aquila reale</i>	<i>Vipera ursinii</i>		

Tab. 2 - Specie in pericolo nel Lazio

Compilare la tabella.

MAMMIFERI	UCCELLI	RETTILI	ANFIBI	PESCI

Cause estinzione a livello mondiale

- Riscaldamento pianeta
- Eccesso rifiuti
- Saccheggio risorse ittiche
- Taglio foreste tropicali
- Eccesso consumi
- Sovrappopolazione
- Distruzione barriera corallina
- OGM

**Cause estinzione in Italia**

- Abusivismo edilizio
- Taglio boschi
- Incendi
- Inquinamento
- Uso sostanze chimiche in agricoltura
- Distruzione zone umide



Per approfondire consultare il sito www.iucn.it

VERSO IL COUNTDOWN 2010

Che posso fare io?



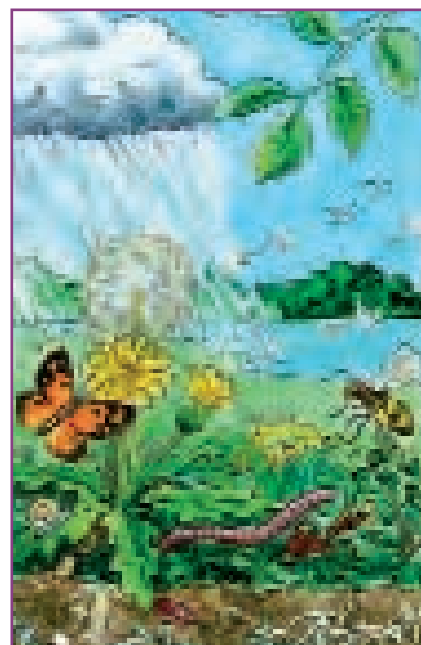
Countdown 2010. Un'alleanza per la conservazione della biodiversità pan-europea

Il *Countdown 2010* ("Conto alla rovescia 2010") è una larga alleanza di persone provenienti da tutti i settori che lavorano per realizzare gli impegni presi dai governi per fermare la perdita della diversità biologica pan-europea entro il 2010. L'iniziativa catalizza azioni tra attori sia dall'ambito pubblico che privato ed è stata lanciata a Malahide in Irlanda nel 2004 sotto la Presidenza irlandese dell'UE. Lo scopo è di sostenere la completa implementazione di tutte le azioni necessarie, in particolare il Messaggio di Malahide e la Risoluzione di Kiev sulla Biodiversità che segnano il cammino da seguire.

Il 13 giugno 2005, a Montecatini, con un impegno storico, l'Italia ha aderito formalmente all'iniziativa *Countdown 2010* per la quale tutti i governi Europei hanno adottato le misure necessarie per fermare la perdita di biodiversità entro il 2010.

In particolare, le azioni previste:

- focalizzare l'attenzione del pubblico e di tutte le parti sugli impegni 2010 per tenere la biodiversità al centro dell'agenda politica;
- mantenere una pressione continua su tutte le parti per realizzare gli impegni 2010 per la biodiversità;
- mobilitare tutte le parti per contribuire alla realizzazione degli impegni 2010 per la biodiversità;
- sviluppare ed implementare un piano d'azione per realizzare l'impegno del 2010.



L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- riflettere sulle azioni che ognuno di noi può esperire per contribuire al *Countdown 2010*;
- riflettere sulle azioni per una società sostenibile;
- imparare a lavorare insieme e condividere scelte.



ateriali

- Cartoncini di dimensioni 10x15 cm, in numero sufficiente per il gruppo classe;
- un pannello di polistirolo o un grande foglio di carta da pacchi;
- matite colorate.



Modalità operative

- Dividere la classe in gruppi di 3-4 alunni ciascuno;
- consegnare ad ogni gruppo i cartoncini 10x15 cm, assegnando ad ogni gruppo il compito di disegnare quanto indicato nell'elenco:

Educazione ambientale

Acqua pulita

Parchi

Riduzione dei conflitti

Aria pulita

Giustizia

Meno criminalità

Cure mediche e farmacologiche

Riciclaggio dei rifiuti

Cibo per tutti

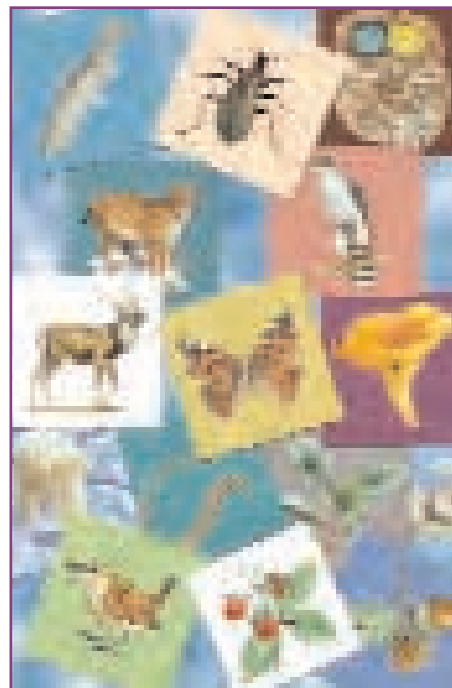
Popolazione di pesci

Insetti

Diversità culturale

Meno inquinamento

Balene, orsi e aquile da salvare



- suggerire di scrivere un breve testo per ogni carta;
- suggerire ad ogni gruppo di realizzare con le quindici carte disegnate la piramide delle priorità, posizionandole sul pannello di polistirolo o sul foglio di carta da pacchi;
- confrontare le piramidi e condividere la piramide che meglio risponde al percorso verso il *Countdown 2010*;
- organizzare un evento alla presenza dei genitori per comunicare il loro percorso di studio.

Piccole azioni quotidiane per salvare la biodiversità

- allestire giardini rispettando la natura circostante, quindi utilizzare piante autoctone;
- non usare concimi chimici, erbicidi, tosaerba, aspirafoglie;
- realizzare siepi e muretti a secco;
- utilizzare prodotti di stagione;
- vivere la natura senza disturbare gli habitat, gli animali e le piante;
- realizzare piccole strutture che favoriscono l'aumento della diversità delle specie.

Per approfondire consultare il sito www.countdown2010.it



B COME...BIG FIVE

Le specie bandiera

L'espressione "Big five", che in inglese significa "I cinque grandi", è stata riferita nel tempo a realtà diverse: fino a qualche decennio fa era utilizzata dai partecipanti ai safari per indicare le specie più pericolose da cacciare nelle savane africane, quali il rinoceronte nero, il bufalo, l'elefante, il leopardo e il leone; poi l'espressione è stata utilizzata da turisti del continente nero e operatori del settore per indicare l'insieme più ambito di animali da avvistare, ai quali si sono poi aggiunte due specie animali degli ecosistemi marini, quali la balena e lo squalo bianco (diventati quindi "Big seven"); oggi questa espressione è utilizzata anche da ambientalisti e biologi della conservazione, per indicare le cinque specie più a rischio estinzione. Infatti la moderna biologia, occupandosi di conservazione, ha posto inizialmente l'attenzione su questi grandi mammiferi, così popolari nell'immaginario collettivo, denominandoli anche "specie bandiera"; successivamente si è occupata di altri animali che, benché più piccoli, sono altrettanto importanti per la biodiversità nel mondo. Ha coniato per questi l'espressione "Little five": sono cinque specie di animali poco conosciuti dal grande pubblico, il cui avvistamento è oggi sempre più raro. Di questo gruppo fanno parte lo scarabeo rinoceronte, il tessitore del bufalo, il toporagno elefante, la tartaruga leopardiana ed il formicaleone.

Anche in Italia l'approccio al problema è stato simile: si è focalizzata una particolare attenzione su animali di grande taglia, come l'orso bruno, la cui conservazione ha assorbito grandi risorse umane ed economiche, mentre si è concessa una attenzione minore ad altre specie di vertebrati e, soprattutto, di invertebrati, i quali costituiscono una grossa componente della biomassa complessiva. In sostanza si può dire che le risorse dedicate al problema sono direttamente proporzionali all'attenzione e al grado di coinvolgimento dell'opinione pubblica verso questo.

Bandiera o ombrello?

Gli ambientalisti e i biologi considerano più produttivo la concentrazione di risorse verso quelle specie che, sulla base dei loro requisiti in termini di habitat, consentano la salvaguardia di un gran numero di altre specie. Ci si riferisce alle cosiddette "specie ombrello", per salvaguardare le quali è necessario proteggere ampi territori (fanno cioè da ombrello protettivo per altri animali presenti nel territorio). Le specie bandiera e le specie ombrello possono anche coincidere se si investono risorse sulla biodiversità ambientale. A livello globale è la perdita di habitat naturali che costituisce la principale minaccia per la conservazione della biodiversità: la distruzione delle foreste, che in passato ha interessato i paesi sviluppati e oggi interessa quelli in via di sviluppo, degli ambienti ripariali, che facevano da sponde naturali agli alvei dei fiumi, delle paludi, la riduzione dei ghiacciai e la modificazione degli habitat montani, sono fenomeni che minacciano in maniera sostanziale la vita di innumerevoli specie animali e vegetali, così come la frammentazione degli ambienti, molto evidente nelle zone collinari e pianeggianti, colpisce quelle specie animali che hanno scarsa capacità di movimento o che necessitano di una superficie minima per reperire risorse e per trovare riparo. L'Unione Europea ha emanato la Direttiva 92/43, denominata Direttiva Habitat, la quale ha previsto la creazione della Rete Natura 2000, con l'obiettivo di perseguire la conservazione delle specie anche mediante la salvaguardia dei loro habitat.



SALVIAMPOPOLI

Gioco di ruolo ecosostenibile

La massiccia antropizzazione del territorio ha determinato un progressivo deterioramento e una frammentazione degli habitat naturali. Questo fenomeno, ormai globale, costituisce la principale minaccia per la conservazione di innumerevoli specie animali e vegetali, con la conseguenza di un impoverimento della biodiversità.

Il gioco da tavolo qui presentato servirà da stimolo al gruppo per affrontare in modo divertente e coinvolgente il tema del rapporto tra l'uomo e il resto del mondo naturale, e per far riflettere sulla necessità di assumere stili di vita diversi, più attenti al problema della sopravvivenza delle altre specie.

“Salviampopoli” è un gioco di ruolo che permette di comprendere e percepire in modo differenziato particolari situazioni, di esercitare la comunicazione sociale e di favorire la formazione del pensiero critico.

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- conoscere le specie animali italiane a rischio di estinzione;
- conoscere le buone pratiche che limitano questo fenomeno e le cattive pratiche che lo potenziano;
- utilizzare il linguaggio in funzione argomentativa;
- favorire la formazione del pensiero critico.

Materiali

- Schede individuali “animali da salvare”, raffiguranti 15 specie di animali a rischio estinzione da fotocopiare ingrandite in formato mezzo foglio A4 in numero adeguato al numero dei partecipanti (fig. 1);
- schede individuali “animali da salvare”, in formato puzzle da colorare e da ritagliare (fig. 2);
- 30 schede situazione (fig. 3);
- carte “c'è un avvenimento” da inserire in numero di 6-7 tra le schede situazione (fig. 4);
- 14 schede avvenimento (fig. 5);
- 30 schede soluzione delle situazioni da inserire in 30 buste numerate (fig. 6);
- distintivi per i tre personaggi principali: Apoc, capo della comunità, Posio Optre, oppositore di Apoc, e Giosag, vecchio saggio del gruppo, da inserire in un porta tesserino (fig. 7);
- una carta giusto e una sbagliato per ciascun giocatore (fig. 8).



Modalità operative

- **AMBIENTAZIONE:** il gruppo dei giocatori fa parte di una comunità che vive nel paese di **Salviampopoli**, situato vicino ad un fiume, affacciato sul Mediterraneo. Salviampopoli è circondato da colline e montagne, ricoperte di boschi e prati. Sono presenti anche numerosi ruscelli e stagni. In questi ambienti vivono molti animali, alcuni dei quali però sono minacciati dall'eccessiva urbanizzazione e da alcune cattive pratiche degli abitanti. La comunità è governata dal **Grande Apoc** (anagramma di Capo), che ha la responsabilità di prendere le decisioni per la comunità stessa, nell'ottica di uno sviluppo ecocompatibile che salvaguardi l'equilibrio ambientale. Nel villaggio vive anche **Posio Optre** (anagramma di Oppositore), oppositore di Apoc, che ha il ruolo di confutare e contrastare le decisioni di questi. Gli abitanti assistono a questi confronti e valutano se Apoc ha ragione oppure no. La loro capacità di valutazione delle situazioni che si presentano, e della buona pratica per la salvaguardia dell'ambiente, salva dall'estinzione l'animale in pericolo assegnato casualmente a ciascuno. Nel villaggio vive anche il vecchio saggio **Giosag** (anagramma di Saggio), riconosciuto da tutti come persona che possiede equilibrio e la conoscenza del giusto agire.
- **ORGANIZZAZIONE:** i giocatori siedono in cerchio e attraverso una conta individuano il Grande Apoc; l'alunno che siede alla sua destra avrà il ruolo di Posio Optre, mentre quello che siede alla sua sinistra sarà il Saggio Giosag (ciascuno indosserà il distintivo corrispondente). Apoc farà scegliere a ciascun giocatore un cartoncino coperto "animali di salvare", Posio Optre distribuirà, una volta scoperti gli animali, le tessere dei puzzle e Giosag darà a ciascuno una carta giusta e una carta sbagliato. Al centro del cerchio verranno posizionate, coperte, le schede situazione e le schede avvenimento, mentre le buste contenenti le soluzioni corrette alle schede situazione le prenderà il saggio Giosag, che le custodirà chiuse e le aprirà, di volta in volta, solo al momento del bisogno.
- **SVOLGIMENTO:** Apoc prende dal mazzo la prima scheda situazione e la legge a voce alta. A questo punto ha un minuto per riflettere e per prendere una decisione, che comunicherà alla comunità, motivandola. Posio Optre cercherà di confutare, con argomentazioni varie, la tesi del capo. Giosag valuterà il momento opportuno per dichiarare conclusa la discussione, in base anche alle argomentazioni portate dai due contendenti, e inviterà gli altri giocatori a dare il loro parere. Ogni giocatore, esclusi i tre che ricoprono i ruoli sopraindicati, dopo aver ascoltato e valutato gli argomenti esposti posiziona coperta davanti a sé, alla fine della discussione, la carta giusta o la carta sbagliato, relativa alla proposta di Apoc (e non di Posio). Quando tutti i giocatori avranno posizionato la loro carta, Giosag prenderà la busta soluzione corrispondente alla situazione presentata e leggerà a voce alta quanto contenuto. I giocatori potranno quindi scoprire la loro carta posizionata davanti e quelli che avranno effettuato una valutazione corretta prenderanno due tessere del puzzle da posizionare sopra la scheda animale da salvare. Nel caso in cui non sia facile capire se la proposta coincide con la soluzione, sarà Giosag a decidere se dare le tessere, se darne una sola o se non darle. Anche Giosag dovrà motivare la sua decisione, che sarà però insindacabile. Il gioco prosegue individuando nei successivi tre giocatori, o verso destra o verso sinistra, le nuove figure di rilievo della comunità. I giocatori che avevano ricoperto questi ruoli nel giro precedente, prendono l'occorrenza per inserirsi nel gioco e una tessera puzzle da posizionare sulla propria scheda animale da salvare, come riconoscimento del lavoro svolto. Il gioco termina quando un giocatore avrà vinto ricoprendo con tutte le tessere del puzzle il proprio animale, simbolo della sua corretta valutazione. Tra le schede situazione sono inserite delle schede con la scritta "c'è un avvenimento": in questo caso Giosag di turno legge una scheda avvenimento e, in base alle indicazioni scritte, invita ciascun giocatore a prelevare il numero di tessere indicate o, nel caso di avvenimenti negativi, richiede che alcune tessere già in possesso vengano rimesse a posto sul tavolo. Le schede con la scritta "c'è un avvenimento" vengono rimesse nel mazzo schede situazione o eliminate, su decisione di Giosag.
- **SVILUPPO DEL GIOCO:** una volta lette le schede situazione è bene eliminarle dal gioco, con le relative buste soluzione, dato che gli alunni potrebbero facilmente ricordare le soluzioni corrette o gli argomenti esposti nelle discussioni. Si suggerisce, una volta arrivati a metà circa della eliminazione, di far lavorare gli alunni a piccoli gruppi per l'elaborazione di nuove schede situazione, da inserire di volta in volta in quelle già esistenti. Per fare questo dovranno ricercare informazioni sugli animali in decremento o pericolo di estinzione e sulle cause di tali fenomeni, e consultare degli esperti per individuare le carte soluzione. Le schede avvenimento possono rimanere le stesse, ma anche in questo caso il lavoro di elaborazione da parte degli alunni può avere una valenza didattica importante.

Fig. 1 - SCHEDE ANIMALI DA SALVARE



Testuggine palustre



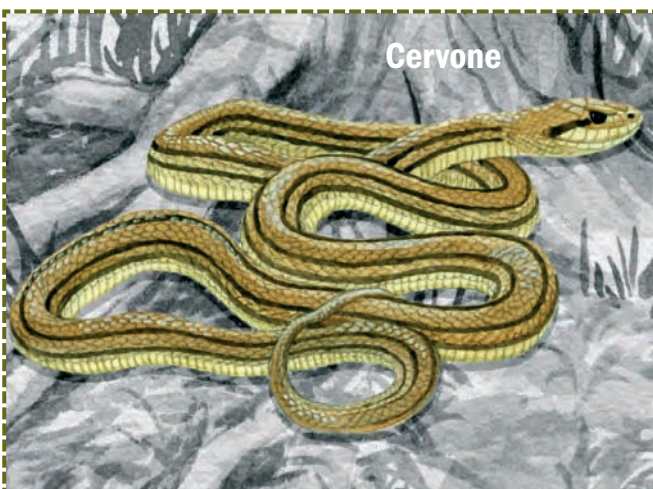
Aquila reale



Camoscio appenninico



Carpione del Fibreno



Cervone



Ghiozzo di ruscello





Gufo reale



Lanario



Lontra



Trota macrostigma



Orso bruno marsicano



Salamandra pezzata appenninica



Tritone



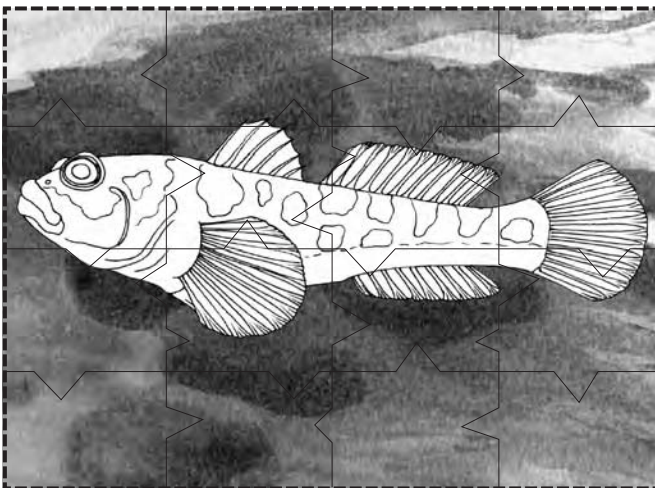
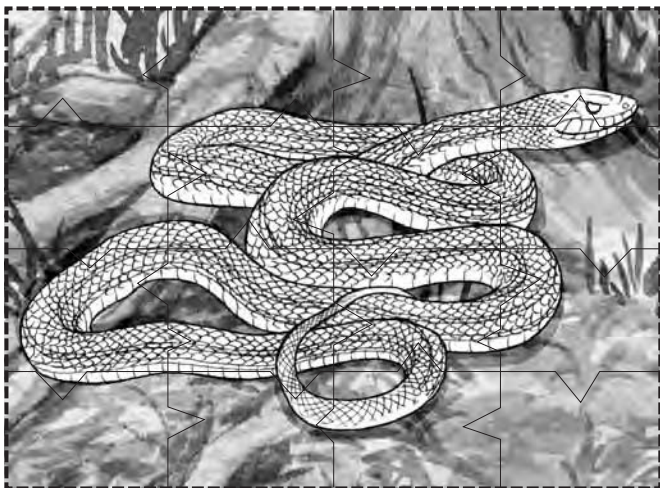
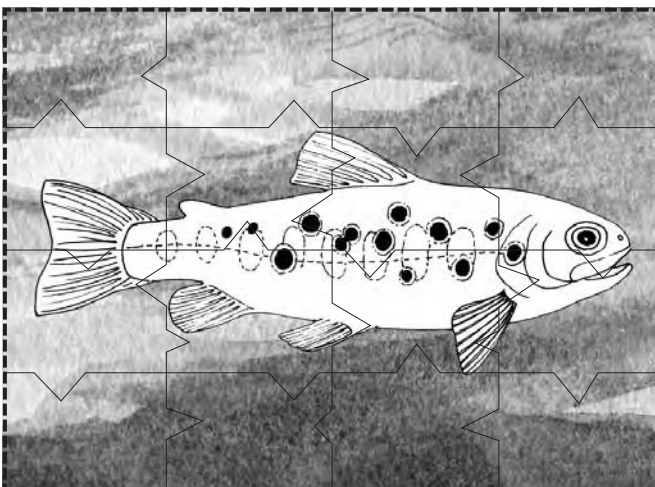
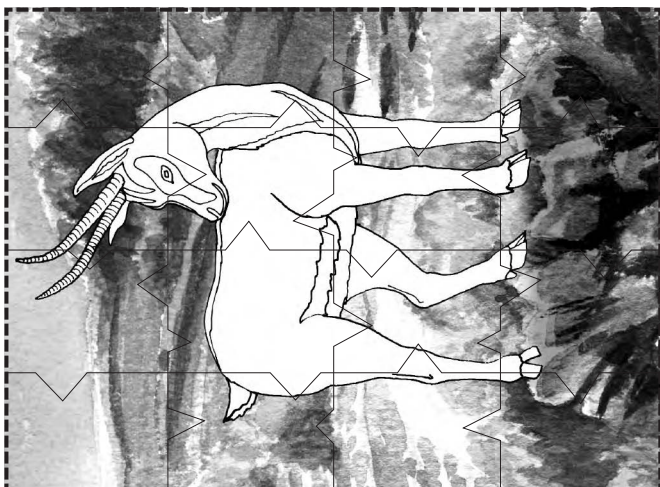
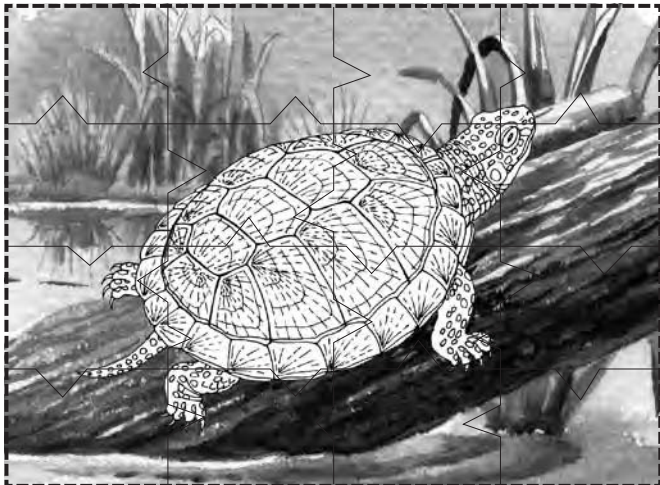
Ululone dal ventre giallo

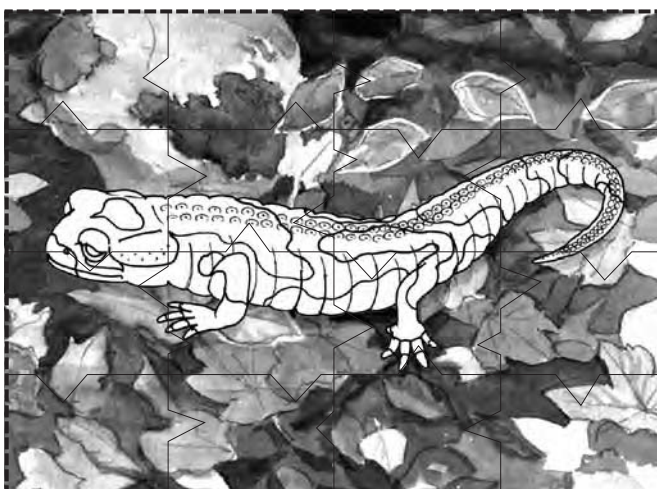
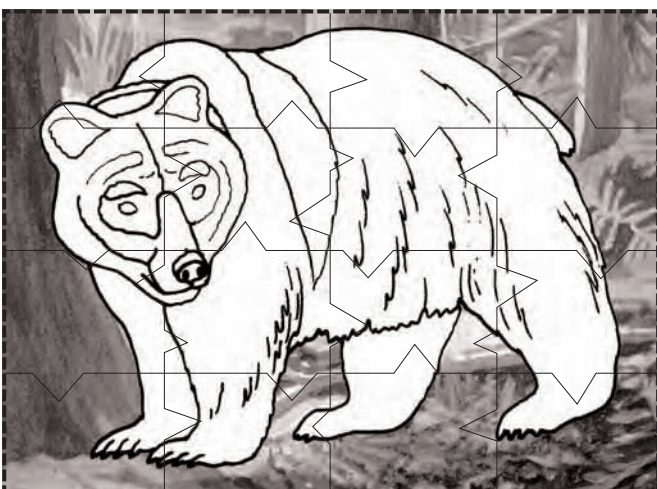
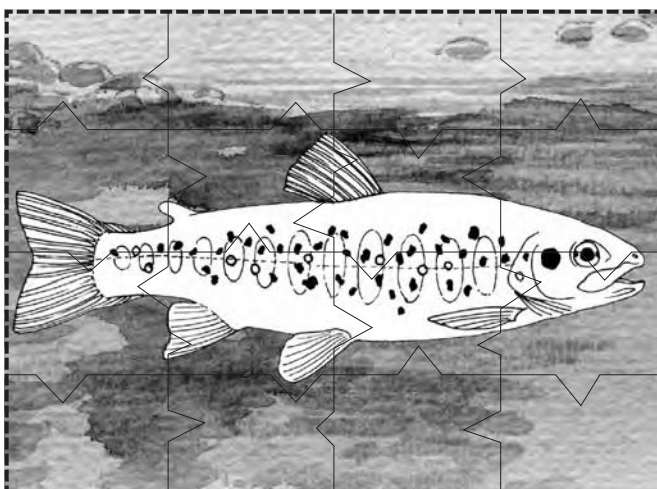
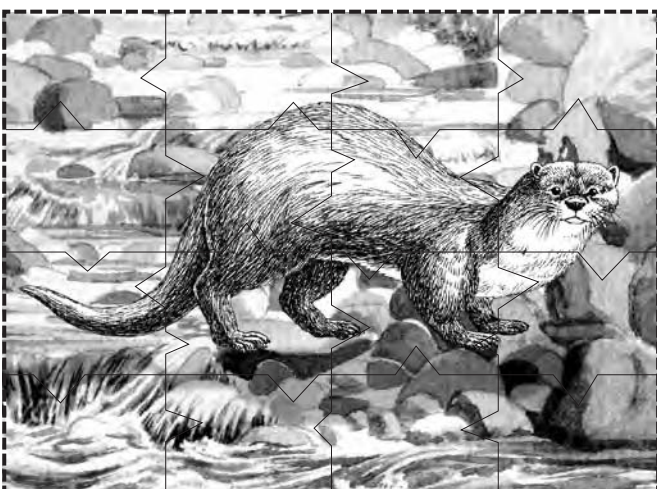
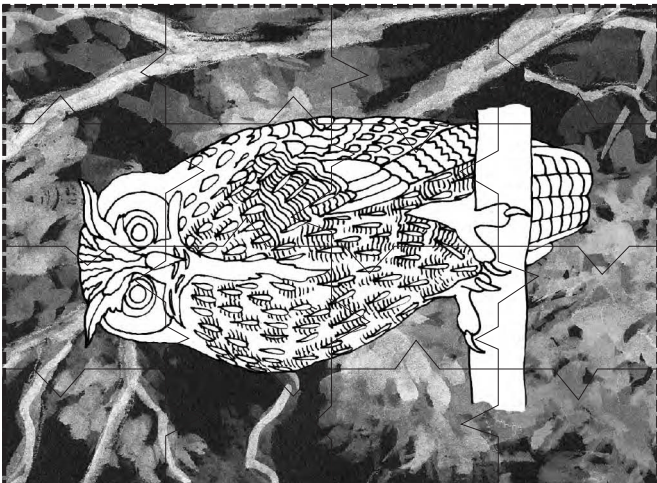


Vipera dell'Orsini



Fig. 2 - PUZZLE





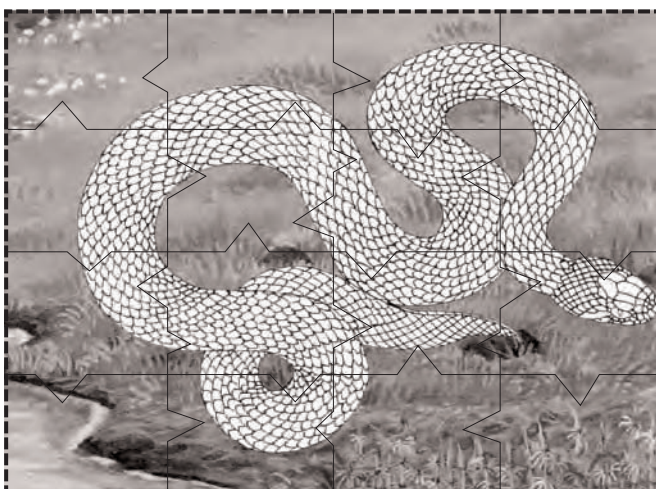
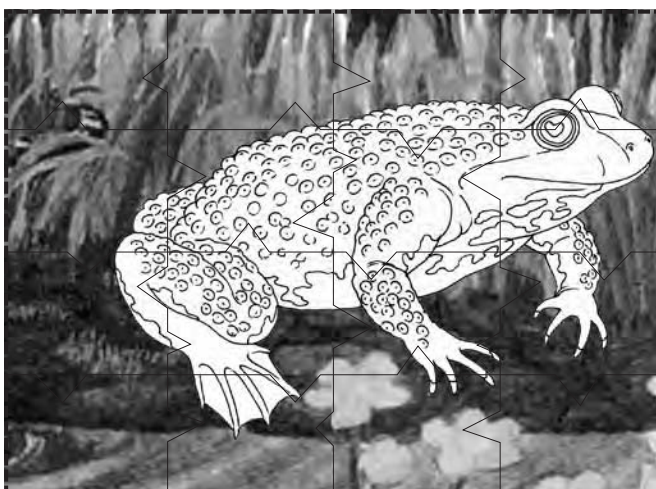
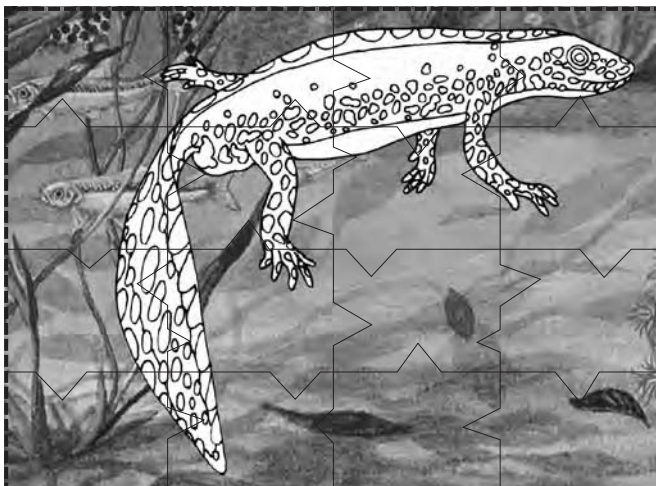


Fig. 3 - SCHEDE SITUAZIONE**SITUAZIONE 1**

Un orso bruno per la terza volta si è avvicinato ad una fattoria e ha distrutto diverse arnie per saccheggiarne il miele. Il contadino richiede un indennizzo alla comunità per i danni subiti e il permesso di effettuare un intervento per salvaguardare le sue arnie.

Propone: di mettere una recinzione elettrica intorno all'area delle arnie, o di spostare gli orsi più invadenti verso aree meno abitate. Quale proposta accettare?

SITUAZIONE 2

A causa di un incendio il bosco si è ridotto notevolmente e gli orsi bruni che vi vivevano si stanno spostando fuori dal territorio della comunità. Alcuni residenti chiedono di spostare tutti gli orsi in una vasta area faunistica recintata, fintanto che non si effettuino interventi per il rimboschimento, e successivamente liberarli. Altri sono contrari a questa ipotesi. Cosa fare?

SITUAZIONE 3

Nello stagno le lontre hanno difficoltà a trovare cibo dato che sul fiume, a monte, è stata costruita una diga che limita gli spostamenti dei pesci. Alcuni cittadini propongono di allevare in un incubatoio ittico i pesci tipici del luogo, da rigettare poi nel lago; altri propongono di acquistare nuove varietà di pesci, più prolifiche e più grandi, che soddisfino a lungo le esigenze alimentari delle lontre. Altri ancora di costruire delle strutture per consentire ai pesci presenti nel fiume di superare la diga. Cosa autorizzare?

SITUAZIONE 4

Una fabbrica, a causa di un incidente avvenuto nelle condutture, ha rigettato nel fiume grandi quantità di sostanze inquinanti. La fauna ittica sta morendo e le lontre sono in grave pericolo sia per l'inquinamento delle acque che per il possibile avvelenamento dovuto all'ingestione di pesci morti. Cosa fare, e a chi far pagare gli interventi?

SITUAZIONE 5

La presenza di un branco di camosci sulle montagne è stata segnalata dai guardiaparco. Gli insegnanti della scuola hanno chiesto di poter effettuare delle escursioni con i ragazzi, affinché possano osservare da vicino questo animale. I guardiaparco sono contrari perché temono che gli alunni possano disturbare gli animali. Gli insegnanti invece credono che i guardiaparco non abbiano voglia di effettuare questo tipo di servizio e li accusano di scarsa disponibilità nei confronti della scuola. I guardiaparco propongono di analizzare con attenzione la situazione. Accettare la loro richiesta?

SITUAZIONE 6

Negli ultimi tempi i camosci si sono spostati dal consueto areale a causa dell'attività di alcuni bracconieri. Le guardie forestali sospettano tre abitanti del villaggio, ma non riescono a coglierli sul fatto. Alcuni membri della comunità consigliano di pagare un premio in denaro a chi denuncia i malfattori. Altri si dichiarano contrari e chiedono maggiori controlli sulle montagne. A tale scopo propongono di assumere altri due guardiaparco per organizzare delle squadre speciali. La spesa non era prevista e non tutti sono d'accordo.

SITUAZIONE 7

Delle tre coppie di aquila reale presente nel territorio ne è rimasta una sola, che nidifica su una parete rocciosa poco stabile. Da tempo alcune rocce si distaccano periodicamente dalla parete e il nido è a rischio. Si possono effettuare interventi per la messa in sicurezza della parete, oppure cercare di spostare la coppia in altro luogo? Cosa fare?





SITUAZIONE 8

Le aquile sono in pericolo a causa delle scarsità di prede, in particolare di bisce e serpenti, da loro preferite. Alcuni abitanti propongono di acquistare delle coppie di questi animali, per riformare, riproducendosi, l'anello mancante della catena alimentare delle aquile. I pastori e i boscaioli non sono d'accordo perché hanno paura e temono la reintroduzione delle vipere, e propongono di acquistare invece carne di scarto da lasciare in apposite mangiatoie per le aquile. Che cosa autorizzare?

SITUAZIONE 9

L'Associazione Arrampicata Sportiva della regione chiede di poter effettuare delle arrampicate sulla parete rocciosa che si trova a trecento metri dalla zona di nidificazione di alcuni lanari (*Falco biarmicus*). Per ricompensare eventuali problemi e danni arrecati, si dichiarano disponibili a versare un contributo sostanzioso all'Associazione Tutela dei Rapaci del villaggio, che si trova in difficoltà economica e non riesce a portare avanti i progetti di conservazione dell'habitat. Si può dare l'autorizzazione, o sarà meglio chiedere ad esperti una attenta valutazione?

SITUAZIONE 10

Gli ambientalisti chiedono di istituire una Riserva Naturale intorno all'area in cui nidificano i lanari. Gli abitanti della frazione, che si trova vicino all'area, si sono dichiarati contrari, perché così verrebbero a perdere i terreni che entrerebbero a far parte della riserva. La maggior parte di questi abitanti sono pastori e boscaioli. Gli altri abitanti del villaggio, soprattutto i ristoratori e gli albergatori, sono invece favorevoli perché vedrebbero nell'istituzione della riserva una occasione di sviluppo turistico e chiedono di indire un referendum. Cosa fare?

SITUAZIONE 11

Da una ricerca, risultano presenti nel territorio una decina di coppie di gufi reali, non compatibili con la realizzazione della nuova linea elettrica ad alta tensione che dovrebbe attraversare il territorio. L'Associazione Tutela dei Rapaci ha già fatto un ricorso, che ha momentaneamente bloccato i lavori. La maggior parte dei cittadini chiede la realizzazione della linea elettrica, che soddisferebbe le esigenze di tutto il comprensorio. Che cosa proporre?

SITUAZIONE 12

Nella grotta dove è situato il piccolo santuario della Madonna della Roccia ha nidificato una coppia di gufi reali. Ogni anno, la prima domenica di maggio, il santuario è meta di un pellegrinaggio. La tradizione si perde nel tempo e i parrochiani non vogliono cambiare il loro programma a causa di una coppia di rapaci. Il parroco propone per questa volta di cambiare itinerario e di trovare una soluzione per gli anni a venire. Quale decisione prendere?

SITUAZIONE 13

Una ditta farmaceutica propone di finanziare la cattura delle vipere del territorio a scopo scientifico e farmaceutico: con il veleno prelevato realizzerà il siero antivipera. La comunità riceverà dei vantaggi di ordine economico, visto che ogni animale prelevato verrà pagato. Molti sono contrari perché nell'area è presente la vipera dell'Orsini, animale con un trend negativo. Autorizzare la cattura?

SITUAZIONE 14

Vicino alla Scuola dell'infanzia, che è situata in una zona piena di grotte, più volte sono state trovate delle vipere che si avvicinavano pericolosamente all'area di gioco dei bambini. Le madri hanno fatto richiesta di effettuare una battuta di caccia di questi pericolosi rettili. Una legge del villaggio li protegge, ma la salute dei piccoli è prioritaria. Spostare la scuola, o le vipere?

SITUAZIONE 15

Per la festa del Santo Patrono la Pro Loco chiede di ripristinare la tradizione antica: questa prevede che sulla statua del Santo, portata in processione, siano collocati alcuni esemplari di cervone, lungo serpente innocuo. I richiedenti assicurano che i serpenti sarebbero trattati con tutti i riguardi e liberati poi nel loro ambiente. Inoltre fanno presente che la presenza di questo animale a stretto contatto con le persone favorirebbe un atteggiamento più tranquillo e meno persecutorio. È bene autorizzare?



SITUAZIONE 16

Il numero dei cinghiali nel territorio sta aumentando e negli ultimi tempi si sospetta che la loro eccessiva presenza abbia fatto diminuire drasticamente il numero dei serpenti, in particolare dei cervoni, di cui si cibano. Gli studenti dell'Università, che si occupa da anni del monitoraggio delle popolazioni di cervone, chiedono l'abbattimento, tramite caccia, di un certo numero di esemplari di cinghiale, in modo che possa ripristinarsi l'equilibrio tra questi due animali. Una parte della comunità però è da sempre schierata contro la caccia. Cosa fare?

SITUAZIONE 17

Negli stagni che si trovano vicino alla costa vive un consistente numero di testuggini palustri. Negli ultimi tempi si è però osservata anche la presenza di specie che provengono da altri paesi: questi animali sono più grandi e più voraci della testuggine locale, con cui sono entrati in competizione. La loro presenza è dovuta sicuramente alla immissione da parte di privati cittadini, che li ha acquistati piccoli e liberati negli stagni una volta cresciuti. Come salvare la testuggine indigena e contrastare questo fenomeno?

SITUAZIONE 18

Una grande società di costruzioni chiede di acquistare un vasto terreno intorno al laghetto che si trova a nord del paese, dove vive una comunità di testuggini palustri. Costruirà delle villette e realizzerà intorno al lago un grande parco, con area giochi per i bambini, campi per lo sport e piscine. La comunità è divisa tra coloro che vedono in questo la possibilità di lavoro per gli abitanti e di svago una volta terminati i lavori, e tra coloro che invece si oppongono alla distruzione dell'habitat delle testuggini. La ditta si dichiara disponibile a realizzare in altro luogo degli stagni in cui spostare le testuggini. Cosa decidere?

SITUAZIONE 19

Il villaggio ha necessità di acqua, soprattutto d'estate, quando i pozzi vicini si prosciugano. In montagna ci sono delle sorgenti che sono attive tutto l'anno. Quando si è fatto il sopralluogo, si è scoperto che nella maggior parte delle acque sorgive c'erano esemplari di tritoni, di cui da tempo si temeva la scomparsa. Alcuni cittadini propongono di convogliare una sola sorgente, quella in cui non si sono trovati esemplari di tritone, di verificare eventuali perdite nelle condutture, che creano sprechi enormi di acqua potabile, e di chiudere per alcune ore di notte la fornitura.

SITUAZIONE 20

Negli ultimi tempi la popolazione di tritoni dello stagno è notevolmente diminuita. Si sospetta che gli esemplari siano stati prelevati a scopo di commercio o di collezionismo. Gli alunni di una classe della scuola secondaria di secondo grado, che da due anni si stanno occupando del fenomeno, chiedono un finanziamento per un progetto relativo ad una campagna di sensibilizzazione tra gli abitanti del villaggio; inoltre propongono l'istituzione di una Riserva Naturale, con leggi di tutela più severe. Accettare entrambe le proposte?

SITUAZIONE 21

Intorno al vascone della collina degli oleandri, antico abbeveratoio del bestiame, sono ricomparse le salamandre. Per evitare che i predatori possano eliminarle, si propone di effettuare uno studio per la realizzazione di una gabbia metallica intorno alla vasca. Alcuni abitanti sono contrari perché così si deturpa il paesaggio. Cosa fare?

SITUAZIONE 22

L'Associazione Carpisti del villaggio, pescatori di pesca sportiva, chiede l'autorizzazione di introdurre, a spese loro, diverse varietà di pesci sia locali che straniere, in vista della gara finale regionale di pesca sportiva. L'Associazione Amici delle Salamandre chiede che venga vietata l'introduzione di pesci in generale, e di nuove specie in particolare, perché questi sono predatori di uova di salamandra. Sarà vero? Si può mediare ed autorizzare l'introduzione di sole specie autoctone?





SITUAZIONE 23

Molti genitori della scuola primaria hanno chiesto la bonifica dello stagno che si trova dietro all'edificio, perché secondo loro sporco e probabile luogo di proliferazione di insetti, tra cui alcune fastidiose zanzare. Il custode della scuola ha fatto presente che nello stagno vive anche un anfibio, l'ululone dal ventre giallo, e che la sua presenza denota un habitat non inquinato. Autorizzare la bonifica?

SITUAZIONE 24

I ragazzi della scuola secondaria di primo grado chiedono di realizzare nel giardino della scuola uno stagno e di introdurre alcuni esemplari di ululone dal ventre giallo, prelevati in natura, a scopo di studio. Autorizzare e finanziare il progetto?

SITUAZIONE 25

Nel lago vive il carpione, un particolare pesce molto raro. Da tempo gli ambientalisti chiedono che venga allargata la riserva già esistente nell'area vicina, per includere il lago nelle norme di salvaguardia. Questo pesce viene pescato per essere utilizzato in molti piatti della tradizione culinaria del paese. I ristoratori sono contrari, dato che molti loro clienti vengono per assaporare proprio la carne di questo piccolo salmonide. Lasciare le cose così come sono, proporre l'inclusione del lago nella riserva, o prevedere la pesca limitata di esemplari?

SITUAZIONE 26

Un gruppo di cittadini, preoccupati per la riduzione drastica degli esemplari di carpione pescati negli ultimi due anni e temendo la sua estinzione (è un pesce della famiglia dei salmonidi abbastanza raro), chiede che per almeno cinque anni si vieti la pesca nel lago e si effettui uno studio per verificare il numero di elementi presenti. Deliberare il divieto di pesca, con tutte le conseguenze per il lavoro dei pescatori da rimborsare con i fondi della comunità, o far eseguire prima lo studio e poi decidere?

SITUAZIONE 27

Una società di costruzione propone, per abbattere i costi di trasporto, di prelevare la ghiaia nel ruscello vicino a dove verrà realizzata una piscina e non lontano, nel fiume, dove era previsto. Questo porterà un risparmio per la comunità che spenderà meno per la realizzazione dell'impianto sportivo. Uno studioso del ghiozzo di ruscello ha fatto presente che il ruscello rappresenta l'habitat privilegiato di questa specie, in via di estinzione. Meglio risparmiare o tutelare?

SITUAZIONE 28

Gli studiosi del progetto di realizzazione di un parco fluviale nell'area del Rio Verde, propongono di eliminare le sponde di cemento e di ripristinare l'alveo così come era prima. In questo modo sicuramente la popolazione di ghiozzi, pesci presenti in numero sempre minore, troverà un habitat più idoneo. Per la spesa aggiuntiva della demolizione propongono di eliminare dal progetto le spese per le strutture di avvistamento degli uccelli. Cosa è più importante?

SITUAZIONE 29

Per reintrodurre esemplari di trota macrostigma nel fiume si è fatta una gara per individuare la ditta fornitrice di avannotti da liberare. Tre società sembrano avere le caratteristiche idonee, ma una chiede un compenso molto basso, mentre le altre due si equivalgono. Ci si può fidare e magari chiedere più interventi di ripopolamento con gli stessi fondi stanziati, o ci può essere il rischio che il risparmio sia fatto sulla selezione della specie, con grave rischio di introduzione di specie non gradite?

SITUAZIONE 30

Sono stati individuati i pescatori di frodo che da alcuni anni depauperano la popolazione di trota macrostigma: sono ragazzi di dodici - tredici anni che hanno dichiarato di non sapere che era vietato pescare nel ruscello. La comunità chiede che paghino una multa e che lavorino per tre mesi insieme alla ditta che reintrodurrà gli esemplari prelevati con la pesca di frodo. La pena è troppo severa, dato che non sapevano, o è giusta?



Fig. 4 - CARTE C'È UN AVVENIMENTO



Fig. 5 - SCHEDE AVVENIMENTO



AVVENIMENTO Il collettore delle fogne perde liquami nel torrente. L'inquinamento danneggia la fauna ittica. Cedi 2 tessere del puzzle.	AVVENIMENTO Le ultime analisi delle acque del lago sono risultate negative a tutti gli inquinanti chimici che si erano riscontrati precedentemente. Prendi 2 tessere puzzle.	AVVENIMENTO È stata segnalata la presenza di una coppia di lontre nello stagno. Prendi 1 tessera puzzle.	AVVENIMENTO È stato avvistato un branco di camosci che si è stabilito sulle rocce nell'area protetta. I guardiaparco stanno pattugliando i sentieri per evitare che gli animali vengano disturbati. Prendi 2 tessere puzzle.
AVVENIMENTO All'incontro sulla presentazione del piano d'assetto del Parco, tra ambientalisti e alcuni esponenti dell'associazione dei cacciatori si sono verificate delle aggressioni; due partecipanti sono finiti all'ospedale. Cedi 1 tessera puzzle.	AVVENIMENTO Sono state uccise da ignoti due vipere dell'Orsini. Cedi 1 tessera puzzle.	AVVENIMENTO È stata istituita una nuova Riserva del lago, per proteggere alcune specie ittiche e di anfibi. La popolazione ha partecipato festosa. Prendi 2 tessere puzzle.	AVVENIMENTO Lo stagno in cui vivono le testuggini di palude si sta prosciugando a causa della deviazione del fiume a nord. Cedi 2 tessere puzzle.



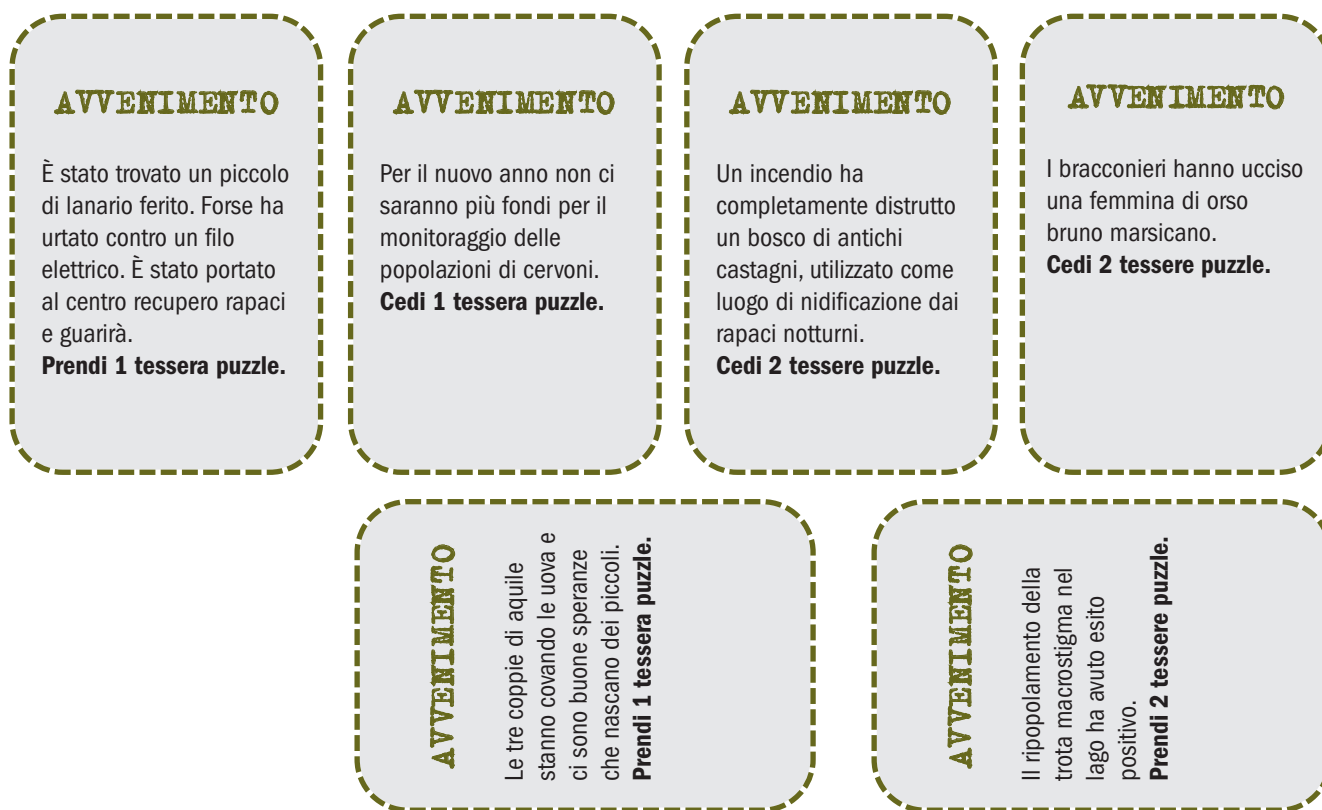


Fig. 6 - SCHEDE SOLUZIONE



SOLUZIONE 1 La prima proposta è quella giusta, perché è l'unica realmente fattibile nella pratica; la seconda non è praticabile perché è eccessivo il disturbo che la cattura e la traslocazione provocherebbe sugli orsi. Il rimborso del danno subito dal singolo per la presenza di animali selvatici dovrebbe essere sostenuto dalla comunità.	SOLUZIONE 2 Nulla, se non prevedere una strategia di prevenzione degli incendi boschivi. In questi casi lasciare che gli animali si ridistribuiscono naturalmente sul territorio è l'unica cosa possibile.
SOLUZIONE 3 La prima va bene, ma ancora meglio è prevedere delle strutture atte a permettere il superamento della diga all'ittiofauna (anche indipendentemente dal fatto che sono prede per la lontra). La seconda proposta è dannosa per l'equilibrio della fauna autoctona.	SOLUZIONE 4 Bonificare il corso d'acqua a spese della fabbrica e non della collettività. Zoologicamente parlando... prevedere uno studio sull'impatto subito dalla biocenosi (animali e piante) e prevedere interventi di ripristino ambientale considerando, eventualmente, anche le reintroduzioni faunistiche.



SOLUZIONE 5

Lo zoologo del Parco sulla base di valutazioni legate alla biologia della specie e allo specifico contesto ambientale, dovrebbe definire la possibilità di effettuazione delle visite e delle modalità (tempi, luoghi, n° di persone) di fruizione della specie. Quindi per prima cosa coinvolgere gli insegnanti per far comprendere loro la necessità di non procedere in modo affrettato, onde evitare che il branco si sposti in altri luoghi, e gli alunni con incontri mirati alla conoscenza di questo animale attraverso filmati ed immagini. Lo studio sul campo avverrà se possibile con le modalità stabilite dallo zoologo.

SOLUZIONE 6

La “taglia” in denaro appare una soluzione da far west che rischia di far esplodere la conflittualità all’interno della comunità. La cosa migliore è quella di aumentare la vigilanza e nel contempo sensibilizzare la popolazione sull’importanza conservazionistica della specie e della sua protezione. L’assunzione di nuovi GP non può realisticamente essere giustificata solo dal problema in questione. Talvolta assumere come guardiaparco i bracconieri stessi garantisce la “neutralizzazione” di tali persone e il coinvolgimento di profondi conoscitori della fauna e della zona.

SOLUZIONE 7

Ragionevolmente e realisticamente niente. La messa in sicurezza stessa della parete porterebbe all’abbandono del sito di nidificazione. Accettiamo la cosa per come viene (a patto che essa sia la conseguenza di una naturale disgregazione della roccia e non l’effetto di qualche intervento antropico...). L’aquila troverà un altro sito per la felicità di un’altra comunità!

SOLUZIONE 8

Prima di tutto si tratta di capire quali cause hanno provocato la scomparsa dei rettili preda e agire su quelle per rimuoverle. In assenza di ciò qualsiasi intervento di reintroduzione delle prede (la cui necessità va ben ponderata e la realizzazione ben pianificata) non ha senso. Le mangiatoie possono andare bene per un breve periodo, altrimenti c’è il rischio che gli animali si disabituino a cacciare, con conseguenze negative sull’equilibrio ambientale.

SOLUZIONE 9

Si può prendere in considerazione e fare una attenta valutazione a partire dalle caratteristiche della specie del possibile impatto di tale attività, in relazione alle presenze previste, alla tempistica e alle modalità di fruizione dell’area. Da tale valutazione emergerà l’opportunità se fare o meno la cosa.

SOLUZIONE 10

Si potrebbe anche indire un referendum... ma il rischio è che se vincono i favorevoli, gli altri possano attuare atti di vandalismo sui Lanari. È meglio un approccio partecipativo per capire bene le istanze dei diversi gruppi portatori di interesse. Inoltre è possibile mettere sul tavolo anche la creazione di forme di protezione più blande (es. monumento naturale) che permettano una maggior libertà alle attività antropiche, purché rispettose degli ambienti e delle specie.

SOLUZIONE 11

La soluzione ci sarebbe, ossia l’interramento dell’elettrodotto. La soluzione è molto costosa e sarà necessario fare un’analisi costi/benefici che tenga in considerazione anche lo status di conservazione della specie. La presenza di un numero consistente di coppie sembra giustificare il costo dell’impresa.





SOLUZIONE 12

È importante valutare l'accettazione sociale di eventuali divieti per evitare atti vandalici di natura vendicativa. Comunque bisogna trovare spazi e situazioni di concertazione e condivisione con la comunità e, quindi, è più opportuno appoggiare la proposta del parroco per l'anno in corso. Contemporaneamente si organizzerà una commissione aperta ai cittadini, che studi il problema e che giunga a una soluzione condivisa. Nel frattempo la coppia di gufi potrebbe anche lasciare la grotta.

SOLUZIONE 13

Innanzitutto bisogna vedere quali vipere prelevare: quasi tutte sono rarissime ad eccezione, soprattutto, della vipera comune. In ogni caso bisognerebbe conoscere lo stato di conservazione di questi rettili e, dopo una attenta valutazione, autorizzare solo il prelievo incruento della vipera comune, da rilasciare immediatamente dopo.

SOLUZIONE 14

Diciamo che se proprio non si può spostare la scuola, la cosa migliore è spostare l'area di gioco, o crearle attorno una fascia (non troppo ampia, alcuni metri) nella quale tenere bassa e rada la vegetazione. Sicuramente sarà necessario attuare interventi che riducano la possibilità di nascondiglio di questi animali, colmando buchi ed eliminando sassi.

SOLUZIONE 15

A meno che non si dispongano di individui allevati in cattività, tale attività non va autorizzata (non se la prenda il santo...) perché la specie è di elevato valore conservazionistico e in rarefazione ovunque. E comunque per legge non si può!

SOLUZIONE 16

Prima di prendere decisioni è bene effettuare uno studio serio e rigoroso per verificare la reale presenza di un rapporto tra numero di cinghiali e predazione del cervone. Solo dopo si può valutare l'ipotesi di attivare un prelievo tramite la caccia. Servono dati e motivi concreti per eliminare esemplari di animali selvatici che vivono nell'area.

SOLUZIONE 17

1) pianificare l'eradicazione delle specie alloctone (se possibile prelevarle per introdurle nei laghetti artificiali dei bioparchi);
2) attivare un programma di sensibilizzazione e divulgazione per prevenire le immissioni interessando vari soggetti (scuole, cittadinanza in generale, rivenditori di animali).

SOLUZIONE 18

Valutare la possibilità di edificare altrove. Se impossibile allora è importante valutare preventivamente l'importanza conservazionistica del sito. In caso si debba costruire a tutti i costi, inserire le misure di compensazione del danno che si andrà a creare, facendo allestire alla ditta costruttrice altri stagni/laghi dove spostare le tartarughe o dove ripopolare con soggetti provenienti da centri di recupero.

SOLUZIONE 19

Le proposte sono ragionevoli e va bene autorizzare. Verificare tuttavia l'impatto provocato sulle altre specie dell'ecosistema sorgenzio dalla captazione della sorgente ad uso civile.

**SOLUZIONE 20**

Insieme all'approccio coercitivo e protettivo, per i quali va verificata la reale fattività, è importante nel contempo agire sui comportamenti della popolazione con campagne di sensibilizzazione, di dissuasione, di educazione calibrata sui singoli segmenti della comunità. Accettare sicuramente la prima proposta ed effettuare uno studio per la seconda.

SOLUZIONE 21

Se i predatori sono animali selvatici, non ci si deve porre il problema: se la popolazione non è in grado di autosostenersi naturalmente... che scompaia! Se invece i predatori sono uomini o animali domestici, allora è il caso di studiare delle soluzioni atte a proteggere la popolazione di salamandre, tra le quali anche recintare il vascone per il periodo necessario a studiare il fenomeno, con buona pace degli esteti della comunità.

SOLUZIONE 22

Non si media in nessun caso a meno che non si tratti di un'introduzione effettuata in un bacino artificiale deputato alla pesca sportiva. Per il resto: autorizzazione negata!

SOLUZIONE 23

Absolutamente no! Eventualmente, in presenza di motivi più consistenti, effettuare un serio studio di fattibilità per la creazione di siti alternativi a compensazione della bonifica di quello in questione.

SOLUZIONE 24

In linea generale non si dovrebbe autorizzare un intervento artificiale (anche per ridurre la valenza scientifica dello studio), ma semmai indirizzare i ragazzi ad effettuare lo studio in un'area naturale dove la specie già prospera.

SOLUZIONE 25

Proporre l'effettuazione di uno studio scientifico serio e rigoroso che individui la possibilità di pescare una quota di carpi sostenibile dalla popolazione, per non essere minacciata di estinzione. Sulla base di questo studio proporre delle limitazioni ed effettuare la concertazione con le popolazioni (dato che si tratta di un uso tradizionale).

SOLUZIONE 26

È bene effettuare prima lo studio, per verificare la reale situazione della popolazione del carpio. Comunque vanno sensibilizzati i cittadini sul problema, per fare capire che se estinguono la specie saranno loro i primi a rimetterci. Quindi il prelievo deve essere sostenibile: valutare con i pescatori una riduzione dei giorni di pesca ed attendere i risultati dello studio per eventualmente decidere la totale sospensione, che andrà effettuata per un periodo di tempo da definire sempre con gli esperti del settore.





SOLUZIONE 27 È ovvio che si debba entrare nel merito di una valutazione costi/benefici. Comunque in linea generale la collettività deve sobbarcarsi i maggiori costi pur di non deturpare l'habitat naturale del ghiozzo e di altre specie.	SOLUZIONE 28 La priorità va al ripristino delle condizioni di naturalità, anche a discapito della realizzazione di strutture per la fruizione dell'area da parte dei visitatori. Autorizzare l'eliminazione delle sponde di cemento.
SOLUZIONE 29 È chiaro che si debba vincolare l'assegnazione dell'appalto alla garanzia sul prodotto o la prestazione. Quindi formare una commissione di esperti che ispezioni le ditte e verifichi la qualità del materiale a loro disposizione. Senza questa garanzia non effettuare la scelta della ditta.	SOLUZIONE 30 La punizione non è sproporzionata, soprattutto se fatta nei mesi estivi di chiusura dell'anno scolastico. In più chiedere ai ragazzi di consegnare una ricerca da loro prodotta sulla biologia e lo stato di conservazione della specie.

Fig. 7 - DISTINTIVI





Fig. 8 - CARTE GIUSTO/SBAGLIATO



B COME... BATMAN

Supereroi? No pipistrelli

I pipistrelli non sono supereroi, ma con essi sicuramente hanno molto in comune: intanto sono gli unici mammiferi in grado di volare in modo attivo, di vedere attraverso l'“udito”, di mangiare un'incredibile quantità di cibo per saziarsi. I pipistrelli (nel gergo scientifico chiroteri) appartengono alla classe dei mammiferi, e comprendono specie grandi come lo *Pteropus vampyrus* (Kalong), che vive a Giava con un'apertura alare di 1,7 m, una lunghezza di 42 cm e un peso di circa 900 gr, e specie piccole come quella del *Craseonycteris thonglongya* (Pipistrello bombo), che vive nella Thailandia occidentale, lungo 2,9-3,3 cm e con un peso di circa 2 gr. Le specie grandi (megachiroteri) sono diffuse nelle zone tropicali e subtropicali mentre le specie piccole (i microchiroteri) sono diffuse in tutto il pianeta, ad esclusione dell'Artico, dell'Antartico e di alcune isole oceaniche.

I chiroteri sono caratterizzati da un ciclo stagionale in cui si distinguono quattro momenti coincidenti alle quattro stagioni climatiche. Durante l'inverno entrano in ibernazione per cui le attività metaboliche sono ridotte al minimo e la sopravvivenza è garantita dall'accumulo di grasso avvenuto durante le stagioni precedenti. La temperatura degli animali si abbassa notevolmente e la frequenza del battito cardiaco diminuisce così come il ritmo respiratorio. I rifugi utilizzati durante l'ibernazione variano a seconda delle specie: cavità sotterranee, alberi maturi senescenti o morti, diverse tipologie di edifici (dalle cantine ai sottotetti, dalle case rurali ai palazzi). La fase del “risveglio” avviene durante la primavera con l'innalzamento della temperatura ambientale. Vengono riprese le attività di foraggiamento, nascono i piccoli, mentre in autunno riprendono gli accoppiamenti. L'ordine dei chiroteri nel mondo comprende 1000 specie ed è il più importante tra i mammiferi presenti in Italia con ben 120 specie tra quelle terrestri e marine. Sono tanti, ma il loro stato di “salute” è preoccupante. L'UICN, l'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura, ha inserito nella Lista Rossa (vedi capitolo B come... biodiversità) circa 390 specie di chiroteri. I chiroteri rappresentano un gruppo di elevato valore conservazionistico come si evince anche dalle norme di tutela vigenti. Quasi tutte le specie presenti in Italia sono inserite nella Direttiva Habitat e classificate nella categoria “vulnerabile”.



Le principali minacce

Sono tutte da ricondurre all'uomo: uso dei pesticidi nelle attività agricole che ha ridotto l'entomofauna condizionando la qualità della dieta dei pipistrelli; inquinamento dei corsi d'acqua; assenza di bestiame al pascolo con drastica riduzione di scarabei e insetti coprofagi, prede importanti per molte specie di chiroteri; graduale scomparsa e frammentazione degli habitat. Nella Regione Lazio è stato avviato recentemente dall'Agenzia Regionale Parchi un progetto per la mappatura dei siti di rifugio nel territorio regionale e per il monitoraggio delle colonie.



Batman

...

B come

B

UN PO' DI GEODIVERSITÀ

C'era una volta la grotta

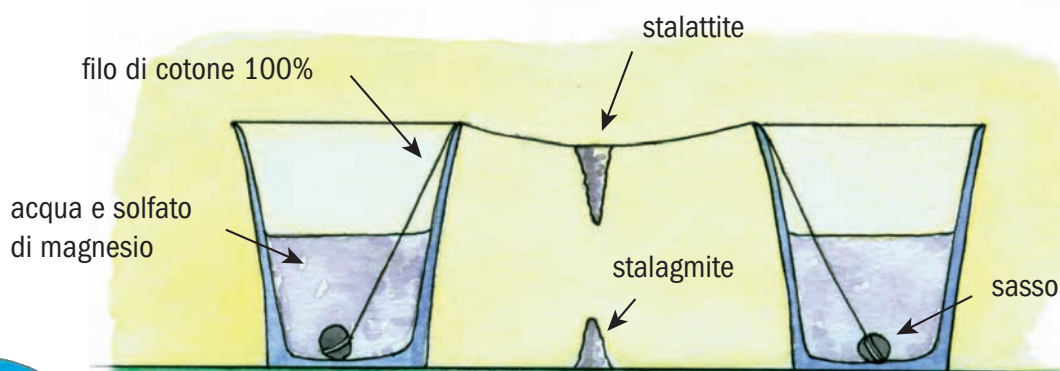
Le grotte sono cavità sotterranee, questo lo sanno tutti. Ma come si sono formate? Il carsismo è sicuramente il processo più diffuso e conosciuto. La pioggia entrando in contatto con l'anidride carbonica diviene leggermente acida e aggredisce alcuni tipi di roccia, penetrando sempre più in profondità fino a formare, in alcuni casi, estesi sistemi di cavità sotterranee. L'azione di scavo si verifica non solo per dissoluzione chimica, ma anche per erosione meccanica ad opera delle acque correnti, che a volte formano veri e propri fiumi sotterranei. Spesso all'interno delle grotte carsiche si verifica anche il processo opposto a quello che le ha originate: quando le condizioni di pressione e temperatura sono favorevoli, può infatti verificarsi la deposizione di calcare. Le goccioline che cadono dal "soffitto" della grotta, evaporando, lasciano un velo di calcare e, velo dopo velo, formano le stalattiti, che presentano in sezione una struttura a cerchi concentrici praticamente perfetta. Sulla punta delle stalattiti è sempre presente una gocciolina, che per arrivare fin lì percorre un canale cavo che attraversa l'intera stalattite. Non toccate assolutamente questa gocciolina con le dita: potremmo far morire la stalattite! Infatti il nostro polpastrello lascerebbe un velo di sostanza grassa in grado diappare il canale cavo e di bloccare lo sgocciolamento.

Molto spesso sul "pavimento" della grotta, in corrispondenza delle stalattiti si formano dei pinnacoli detti stalagmiti, originati dalla deposizione del calcare residuo presente nella gocciolina, ma prive di canale centrale e di struttura a cerchi concentrici. A volte stalattiti e stalagmiti si uniscono, formando colonne, mentre in altri casi l'acqua scorre lungo le pareti della grotta e, sotto l'azione del vento, forma strutture dette "vele" o "festoni".

Solo alcuni tipi di rocce, però, possono subire l'azione carsica: i più diffusi in Italia sono i calcari e le dolomie, che costituiscono gran parte della catena appenninica e delle alpi sud-orientali.

Stalattiti a scuola

Sciogliamo un po' di solfato di magnesio in un bicchiere d'acqua (con il calore per fare prima) e dividiamo la soluzione in parti uguali in due contenitori; immergiamo in essi le estremità di un filo di cotone al 100% (altrimenti l'esperimento non riesce) fissandole con piccoli pesi in modo che il filo resti ben teso; appoggiamo i bicchieri su un piano; dopo alcuni giorni al centro del filo osserveremo una piccola stalattite e sotto di essa sul piano una stalagmite. Il filo per capillarità si è lentamente inzuppato della soluzione di solfato di magnesio, lasciando cadere poi delle gocce di liquido. A contatto con l'aria questo liquido per evaporazione dell'acqua si è cristallizzato dando origine alla stalattite e alla stalagmite.

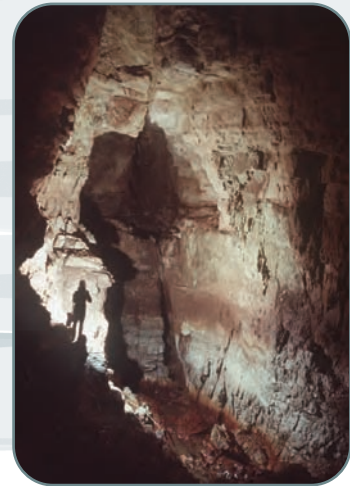


Non solo grotte carsiche

Le grotte vulcaniche si formano in seguito allo scorrimento della lava che, agendo come un vero e proprio fiume incandescente, forma canali sotterranei anche di notevoli dimensioni.

Le grotte tettoniche possono originarsi in qualsiasi tipo di roccia in seguito all'azione delle forze che deformano le masse rocciose della crosta terrestre, generando pieghe e faglie. Si tratta in genere di grotte di piccole dimensioni, che però si possono ampliare notevolmente se la tettonica agisce su rocce carsificabili, andando a costituire i punti di debolezza su cui il carsismo comincerà a svolgere la sua incisiva azione.

Le grotte di erosione si originano in seguito all'azione erosiva del vento, della pioggia, della temperatura e del mare.



Lo sapevate che...

... Il Lazio è ricchissimo di grotte, tutte carsiche tranne una. Si tratta del **Pozzo del diavolo**: una grotta di crollo in rocce vulcaniche situata sul Monte Venere, all'interno della Riserva Naturale Lago di Vico.



Batman

MA CHE BELLO IL PIPISTRELLO!

Realizziamo una grotta e un nido

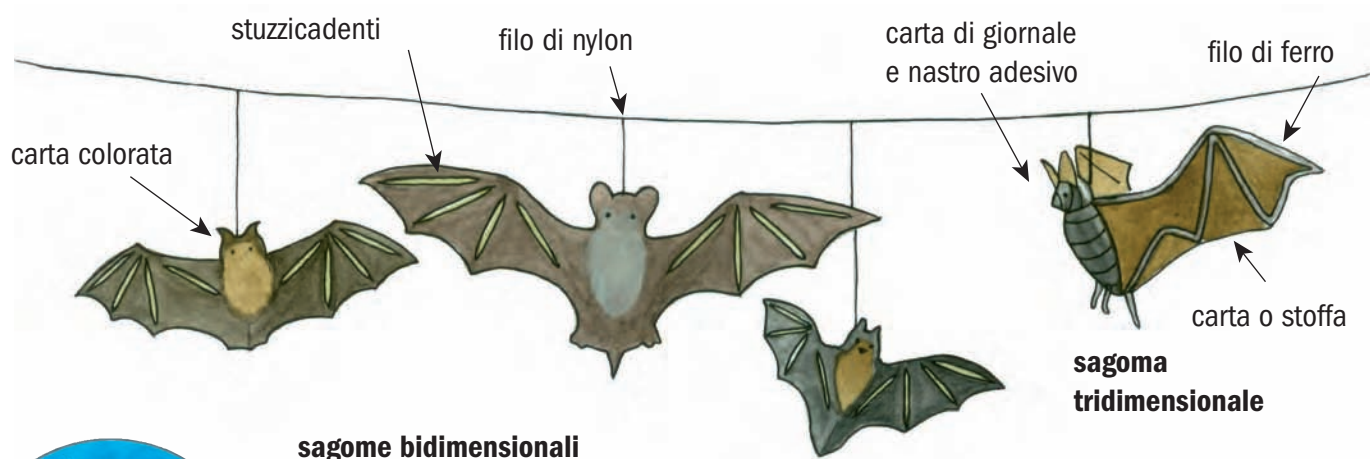
Nell'immaginario collettivo i pipistrelli non hanno una buona reputazione: di loro si è detto e purtroppo si dice ancora tutto il male possibile. Anche la scienza non è riuscita a rivalutare l'unico mammifero volante della biosfera, vuoi perché ancora poco si sa di lui, vuoi perché l'accostamento di questo animale al demonio, al male, ha reso difficile tale processo. I chiroterteri in realtà hanno una importanza fondamentale nella rete trofica della loro nicchia ecologica, dato che rappresentano un naturale "insetticida" degli insetti notturni, a noi così fastidiosi, e sono importanti per la comprensione dei fenomeni di acustica legati all'ecolocalizzazione.

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- favorire una familiarità e una attenzione positiva nei confronti dei pipistrelli;
- conoscere la morfologia delle tre diverse famiglie di chiroterteri presenti in Italia;
- conoscere la loro nicchia ecologica e i loro rifugi;
- stimolare e sviluppare capacità pratiche e di progettazione.

Materiali

- **Per realizzare modellini di pipistrello bidimensionali:** carta, cartoncino, stuzzicadenti, attaccatutto, colla vinilica, forbici, matita, spago leggero o filo di nylon per canne da pesca;
- **per realizzare modellini di pipistrello tridimensionali:** carta di giornale, nastro adesivo per carrozzieri, forbici, filo di ferro per giardinaggio, tessuto nero leggero o carta velina nera, tempera nera, pennello, colla vinilica, vernice trasparente;
- **per realizzare modelli di rifugio o parti di essi:** carta da imballo marrone, nastro adesivo per imballaggio, cartone ricavato dalle scatole per imballi, tulle nero, colori a tempera, pennelli, forbici, spago grosso.

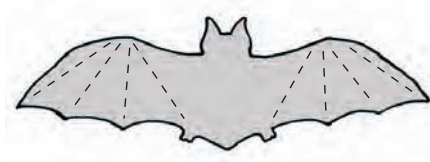


Modalità operative

- Per rendere familiare agli alunni questo animale si suggerisce di trasformare l'aula in un luogo "invaso" dai pipistrelli: con dei fili tesi in alto da una parete all'altra si può realizzare un reticolo da cui appendere i modellini di animale in volo, realizzati come indicato più avanti;
- successivamente scegliere con gli alunni quale modello di rifugio si vuole realizzare nell'aula: i chiroterri utilizzano a tale scopo diversi ambienti, situati in edifici, in grotte o in vecchi tronchi di albero. Volendo si possono realizzare in tre angoli dell'aula tutte e tre le situazioni;
- per la grotta si può scegliere di utilizzare come armatura un banco alto e una sedia poggiata sopra, su un fianco, e fermati tra loro con del nastro adesivo marrone; con la carta da imballo accartocciata foderare i due arredi in modo che si realizzino degli anfratti e delle rientranze;
- completare l'opera verniciando la carta con i colori tipici di questi ambienti e appendendo nelle "grotte" modellini di pipistrelli appesi in gruppo;
- il vecchio albero e la casa possono essere realizzati a due dimensioni utilizzando il cartone ricavato dagli imballaggi, oppure a tre dimensioni utilizzando degli scatoloni.

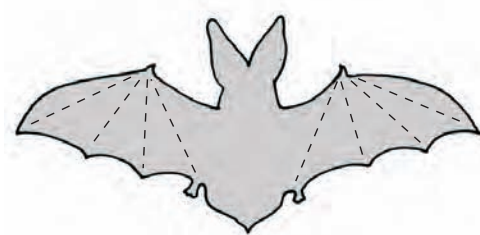
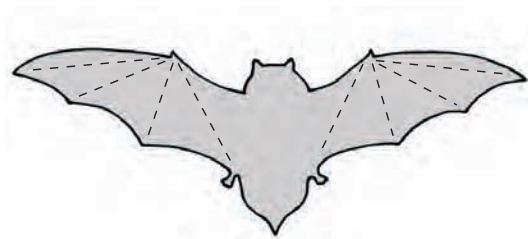
Per i modellini bidimensionali dei pipistrelli in volo si propongono le seguenti sagome (da ingrandire a proprio piacere, rispettando le proporzioni tra le parti):

- ritagliare su cartoncino nero o marrone scuro la sagoma del pipistrello;
- incollare gli stuzzicadenti lungo le linee tratteggiate per simulare il supporto scheletrico delle ali;
- praticare un foro lungo l'asse centrale della sagoma e inserire un filo di nylon, fermato con un gancetto;
- appendere il pipistrello su un nodo del reticolo aereo realizzato in classe.



Per i modellini tridimensionali di pipistrello si suggerisce la seguente tecnica:

- appallottolare la carta di giornale per realizzare il corpo del modello e fermarla con pezzetti di nastro adesivo per carrozzieri;
- con un altro pezzo di carta realizzare la testa più o meno sferica da fissare al corpo, sempre con il nastro adesivo;
- rivestire il tutto con il nastro adesivo facendo attenzione a rendere la superficie più liscia possibile;
- applicare i particolari, come le orecchie, preparate prima con due triangolini di carta foderata di nastro adesivo, e il naso più o meno ricco di membrane e lancetta;
- applicare sul dorso il filo di ferro ripiegato più volte a fisarmonica, per formare l'"ossatura" del patagio;
- poggiare sopra al filo di ferro il patagio realizzato con carta leggera o stoffa, da assemblare al corpo del modello con colla o nastro adesivo;
- completare con due arti inferiori realizzati come fatto per il corpo e uniti al patagio;
- verniciare unendo alla tempera un cucchiaino di colla vinilica;
- una volta asciutto il colore, verniciare con della vernice trasparente.



sagome di pipistrello

Con i modellini tridimensionali si possono realizzare delle marotte, da utilizzare per rappresentazioni di storie o per drammatizzazioni: in questo caso la figura del pipistrello va costruita inserendo nella parte inferiore del corpo una porzione più o meno lunga di tubo di plastica rigido (canaline per i fili della corrente), o un bastoncino di legno.



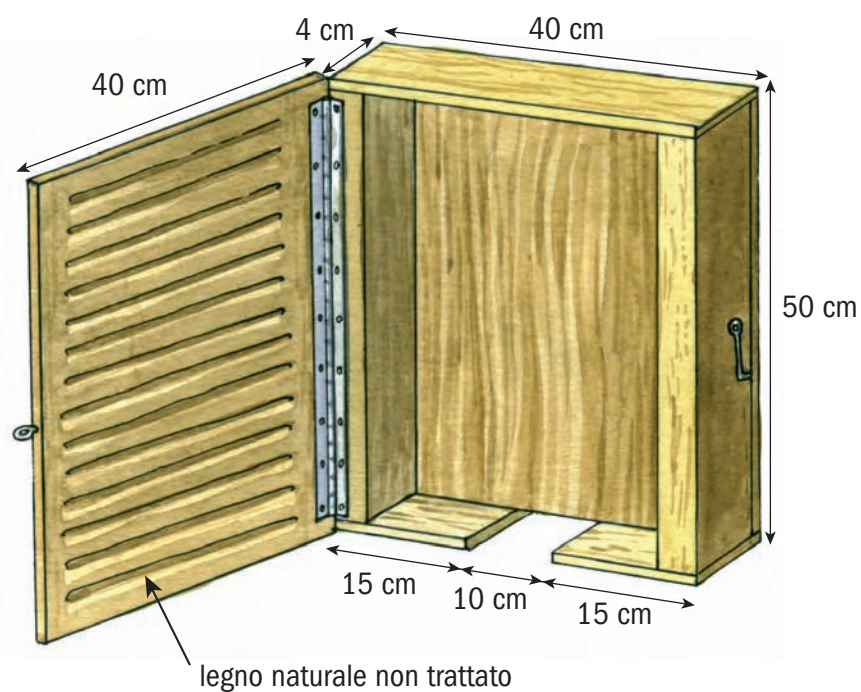
Una "cassetta" nido per l'esterno

Al giorno d'oggi anche i pipistrelli sono in difficoltà con gli alloggi: di vecchi alberi se ne trovano sempre meno, le case diroccate vengono abbattute o riparate, i sottotetti sono diventati degli appartamenti e le grotte sono sovraffollate o di pipistrelli o di visitatori. Se si vuole dare un aiuto a questo simpatico mammifero volante a svernare o a rifugiarsi temporaneamente, proponiamo di costruire delle cassette nido nel seguente modo:

- procurarsi del legno naturale non trattato di 2 cm di spessore;
- tagliare le parti come indicato dalla figura;
- assemblare le parti utilizzando chiodi di acciaio;
- rivestire la parte superiore con della carta catramata, per rendere la struttura impermeabile all'acqua (utilizzare chiodi più piccoli e sottili).

Collocare le cassette nido a non meno di 3 m di altezza (meglio 4 o 5m), su un albero o sotto un tetto, o sotto un balcone, in una zona immediatamente prospiciente all'ingresso abbastanza libera per il volo.

Per verificare se la cassetta è stata scelta come alloggio basta osservare gli eventuali escrementi (simili a quelli dei topolini) lasciati dagli occupanti.



Batsondaggio

È vero che i pipistrelli si attaccano ai capelli delle persone?

È vero che i pipistrelli succhiano il sangue?

È vero che.....?



SONO GINO IL PIPISTRELLO

Gioco cantato

Il gioco, il canto e l'immedesimazione rappresentano per i bambini elementi fondamentali del loro vivere quotidiano: basta osservarli giocare da soli e si comprende quanta conoscenza passa attraverso il gioco, compreso quello drammatico, e quanto questo sia importante per la rielaborazione cosciente dei processi cognitivi. Il gioco per i bambini è come per l'adulto il confronto e la riflessione a voce alta.

Proponiamo la seguente attività per favorire la formazione di una consapevolezza sull'importanza di questo importante mammifero nel nostro ecosistema.

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- consolidare le conoscenze acquisite durante le attività di ricerca su questi mammiferi, in particolare sulle modalità di caccia e localizzazione delle prede, e sulla loro dieta;
- affrontare con i più piccoli in modo giocoso e divertente argomenti relativi alla vita dei pipistrelli;
- favorire la socializzazione nel grande gruppo;
- stimolare la motivazione a cantare, a memorizzare il canto, e ad eseguire il gioco cantato rispettando modalità e tempi di intervento;
- acquisire, con i più grandi, conoscenze in campo musicale: la struttura del brano (frasi A, B, C), il ritmo, il ritornello, la scala di Fa maggiore, l'intervallo di quarta...

Materiali

- Un mantello nero per Gino il pipistrello o, in alternativa, un cartellino da attaccare al collo con disegnata la sagoma di un pipistrello;
- tanti cartellini da attaccare al collo quanti sono i bambini che partecipano al gioco, meno uno, con disegnati sopra gli insetti predati dai pipistrelli su un lato e la sagoma di un pipistrello sull'altro.



Fig. 1

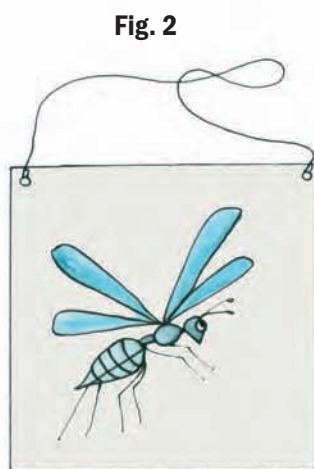


Fig. 2

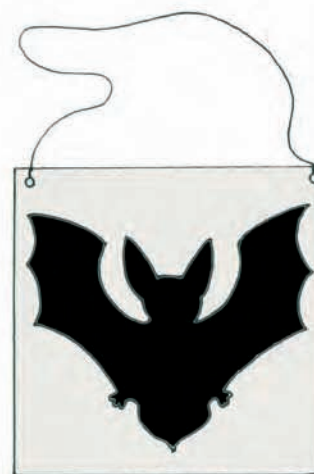


Fig. 3

Batman

Modalità operative

- Individuare un bambino che impersoni Gino, il primo pipistrello del gioco, vestirlo con il mantello e, volendo rendere più completo il travestimento si può preparare anche una maschera per il viso (fig. 1). Assegnare agli altri bambini un cartellino da appendere al collo (fig. 2), con gli insetti rappresentati sul lato frontale e la sagoma del pipistrello sul retro (fig. 3);
- invitare i bambini insetto a mettersi in cerchio e il bambino pipistrello a mettersi al centro del cerchio: "Gino il pipistrello", o Gina se si tratta di una femmina, canterà le prime due frasi della canzone (fig. 4) muovendosi liberamente nello spazio interno al cerchio; alla fine della seconda frase si posizionerà davanti ad un bambino del cerchio e intonerà la terza frase, muovendosi in una danza che mimi l'avvicinamento alla preda. Il bambino-insetto intonerà la frase "risposta-eco", mimando il tentativo di resistere e la resa finale. Alla fine del canto "Gino" avvolgerà nel mantello il bambino insetto che girerà il cartellino dalla parte del pipistrello e insieme al primo andrà al centro del cerchio. I due pipistrelli riprenderanno ad intonare il canto dall'inizio e il gioco continua in questo modo, con i pipistrelli che ad ogni inizio raddoppiano e gli insetti che diminuiscono. Il gioco finisce quando non ci saranno più insetti da catturare.

Fig. 4 - Partitura del gioco cantato

so-no gi-noil pi-pi - strel - lo la la la la la vo-lo vo-lo col-man- tel - lo la la la la

la non-im-por-ta se non ve-do gri-do for-tea più non pos-so non im-por-ta se non ve-doin un ba-len ti so-noa

dos-so 1° v. la
2° v. la la la la la la gnam la la la la oh - i! la la la la la la gnam la la la la

la la
oh - i!

TESTO:	frase A	Sono Gino il pipistrello, la la la la la volo volo col mantello, la la la la la.	
	frase B	Non m' importa se non vedo, grido forte a più non posso, non m'importa se non vedo, in un balen ti sono addosso,	
	frase C	La la la la la la la la la la la la la la la la la la gnam la la la la ohi!	(Gino) (insetto) } 2 volte (Gino) (insetto) } 2 volte



BENE O MALE PURCHÈ SE NE PARLI

Miti e leggende

In molte società il pipistrello ha rappresentato e rappresenta significati simbolici molteplici: la sua peculiarità, mammifero notturno volante, non esteticamente apprezzato e con oscure abitudini, ha favorito la nascita di tante credenze popolari e di valori simbolici diversi. Nel nostro paese ha assunto soprattutto connotati negativi: l'aspetto vampiresco, il corpo apparentemente disarmonico, insieme ai luoghi dove vive, fanno del pipistrello l'impersonificazione del male, della sofferenza e della morte. Spesso i diavoli nelle raffigurazioni hanno ali di pipistrello. Diversamente in altre civiltà, come per esempio quella delle culture orientali o delle antiche popolazioni del centro America, i pipistrelli hanno assunto valori simbolici positivi e sono oggetto di venerazione. Suggeriamo di approfondire con gli alunni questo argomento, attraverso interviste, indagini e ricerche, di raccogliere detti popolari, di analizzare riproduzioni di affreschi e di quadri, prima di realizzare quanto di seguito proposto.

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- conoscere il valore simbolico assunto da questo animale nei diversi contesti culturali;
- effettuare confronti tra le diverse culture;
- progettare e realizzare un medaglione augurale e un pipistrello totemico.

Materiali

Per il medaglione augurale:

- das o base di legno;
- cordoncino fino;
- carta velina marrone e nera;
- colla vinilica;
- tempera bianca o di colore chiaro;
- vernice trasparente per decoupage;
- pennarelli punta fina permanenti.

Per il totem:

- scatoloni di grandezza simile;
- carta di giornale;
- tempera;
- colla vinilica;
- nastro adesivo per carrozzieri;
- vernice trasparente.



Modalità operative

Per il medaglione augurale:

- realizzare con il das una base rotonda per il medaglione del diametro di 10 cm; praticare vicino al margine un foro per poi inserire, una volta terminato il medaglione, un cordoncino (in alternativa si può utilizzare una base di legno);
- una volta asciutta la base, verniciarla di bianco o di un colore chiaro;
- ritagliare sulla carta velina i 5 pipistrelli, da applicare sulla base con la colla vinilica (l'apertura alare dovrà essere di poco inferiore alla metà del diametro della base, per una altezza della figura di 3 cm); si può scegliere il colore della carta velina o si può realizzare un medaglione con pipistrelli di colore alternato;
- una volta asciutta la colla, applicare una mano di vernice trasparente;
- completare il medaglione scrivendo nello spazio centrale o le cinque felicità augurate in Cina (ricchezza, longevità, tranquillità, salute, buona morte) o cinque felicità individuate dal gruppo classe;
- completare con il cordoncino e regalare il medaglione ad una persona a cui si vuole molto bene.

Modalità operative

Per il totem:

- dividere la classe in tre o quattro gruppi di lavoro. Ogni gruppo realizzerà un totem;
- riempire gli scatoloni di carta di giornale appallottolata (per appesantire la struttura) e chiuderli con il nastro adesivo per carrozzieri;
- fissare gli scatoloni gli uni sugli altri allineandoli nello stesso verso, formando cioè una colonna a quattro spigoli, oppure alternando il verso, formando quindi una colonna con più spigoli;
- disegnare sui lati degli scatoloni i pipistrelli come si preferisce, a figura intera, solo il capo, a testa in giù, oppure con sagome ripetute più volte, tipo tassellazione, in volo (volendo si possono fare, con la tecnica della carta di giornale appallottolata e ricoperta di nastro adesivo per carrozzieri, aggiungere alcune parti in rilievo);
- dipingere lo sfondo e le figure e passare, una volta asciutta la tempera, una mano di vernice trasparente.

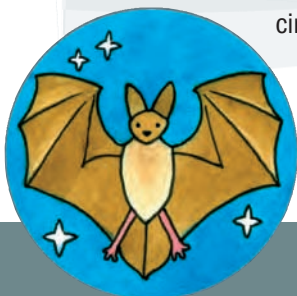


Lo sapevate che...

Nelle culture orientali il pipistrello simboleggia la felicità. Le immagini di questo animale sono state utilizzate per affrescare alcuni palazzi nobiliari cinesi, come simbolo di fortuna, e in Indonesia sono venerate le colonie che si rifugiano nei templi. Il medaglione ha un valore augurale.

Nelle antiche culture degli Aztechi, dei Toltechi e dei Maya il pipistrello assumeva il simbolo della rinascita, rappresentava cioè la morte simbolica che un iniziato doveva affrontare per rinascere a nuova vita. Per questo spesso veniva utilizzata l'immagine di questo animale nella decorazione di totem.

E ancora... In passato i chiroteri venivano utilizzati anche per la lotta alla malaria. Infatti nelle zone paludose venivano costruiti i "pipistrellai" ossia delle strutture fisse a forma di torretta che venivano utilizzate per ospitare colonie di pipistrelli la cui funzione, appunto, era considerata quella di controllo delle popolazioni di zanzare (vettore del *plasmodium* della malaria per l'uomo). Alcuni pipistrellai dell'epoca sono ancora presenti nella pianura pontina. Questa funzione ecologica di controllo è legata al fatto che in generale la quantità di prede consumate dai chiroteri è molto elevata pari, ogni notte, a circa un terzo/metà del peso corporeo dell'animale.

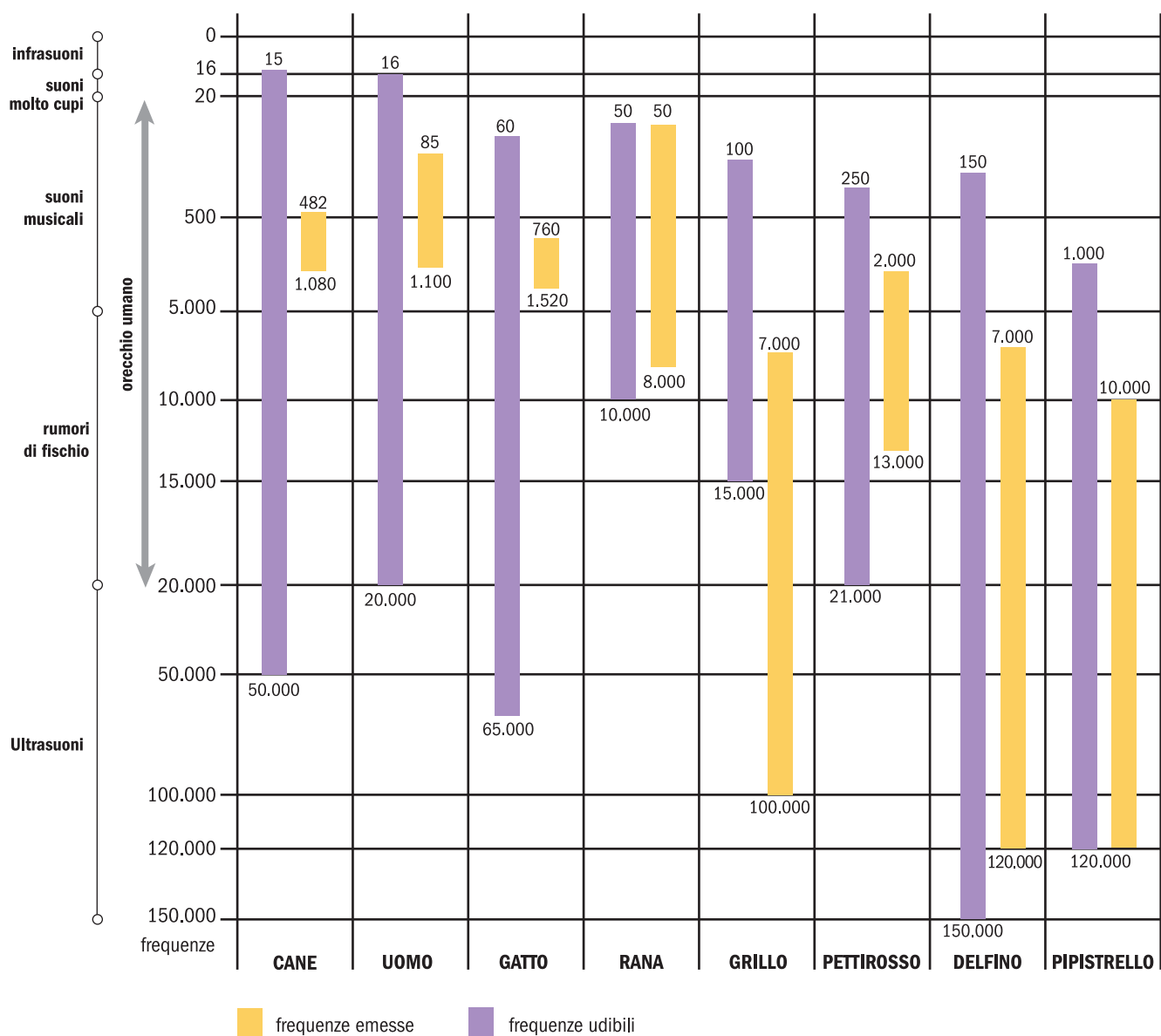


CHE ORECCHIE GRANDI CHE HAI!

Indovina che cos'è

I pipistrelli hanno la vista poco sviluppata e riescono a cacciare e a orientarsi di notte usando l'ecolocazione: emettono infatti ultrasuoni che vengono riflessi dagli oggetti contro cui urtano tornando indietro a diverse velocità, permettendo all'animale che li ascolta di localizzare ostacoli e prede.

Per conoscere le frequenze emesse dalla voce di alcuni animali, compreso l'uomo, e le frequenze udibili dai corrispondenti orecchi si propone di analizzare i dati riportati dalla seguente tabella:



L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- conoscere in situazione attraverso il gioco i fenomeni di acustica;
- comprendere in forma embrionale il fenomeno dell'ecolocazione;
- affinare la capacità uditiva.



Batman

Per aiutare i più giovani a comprendere la tecnica dell'ecolocazione, si propone questo semplice gioco

“Indovina che contenitore è”

Materiali

- Contenitori vari di metallo, plastica, vetro;
- bandane per bendarsi.

Modalità operative

- Procurarsi dei contenitori di diversa misura, tipo secchi, scatole di metallo cilindriche, barattoli di plastica o di vetro di diverse misure (inizialmente 3 o 4 contenitori);
- far sperimentare agli alunni l'eco prodotto emettendo un suono prolungato, meglio una “o”, all'imboccatura di ciascun contenitore per memorizzare i suoni di ritorno; invitare gli alunni a ripetere l'esperienza con gli occhi chiusi;
- bendare gli occhi ad un giocatore alla volta e chiedergli di emettere il suono prolungato, come nella fase precedente, muovendogli contemporaneamente il contenitore davanti alla bocca in avanti e in dietro;
- chiedere di identificare dal suono di ritorno il tipo di contenitore utilizzato per la prova;
- chiedere di indicare quando il contenitore si avvicina e quando si allontana.



Con questa semplice esperienza i bambini potranno sperimentare il “sesto senso”: con un po' di esercizio, ripetendo il gioco o l'esperienza più volte, è possibile indicare per ogni contenitore la grandezza, il materiale di cui è fatto, la distanza dal punto di emissione del suono (vicino o lontano).

ECODEGUSTAZIONE

Un orecchio per... mangiare

I pipistrelli hanno una incredibile capacità di orientamento nello spazio attraverso l'ecolocalizzazione, strumento efficace per il foraggiamento (attività di ricerca e cattura delle prede) e per evitare gli ostacoli che incontrano durante il volo.

Lazzaro Spallanzani scoprì nel XVIII sec. che i pipistrelli non usavano la vista per orientarsi e cacciare, ma fu H. Hartridge nel 1920 ad ipotizzare che i pipistrelli potessero usare gli ultrasuoni e scoprire gli ostacoli attraverso gli echi. Nel 1938 Donald Griffith dimostrò che tale teoria era corretta. I chiroteri, infatti sono in grado di percepire l'eco di ritorno degli ultrasuoni che emettono. Questi, rimbalzando quando incontrano un qualsiasi corpo (che può essere un elemento del "paesaggio" quale una siepe o una possibile preda in movimento quale un insetto) restituiscono all'animale la cosiddetta "immagine sonora" dell'elemento che si trovano davanti. Si intuisce quindi, come un tale sistema di identificazione delle prede richieda la capacità di compiere movimenti veloci e cambiamenti repentini della direzione di volo al fine di assicurare il successo della cattura delle prede; le ali dei chiroteri si sono evolute per garantire questo tipo di prestazioni.



Ma quanti modi per mangiare!

I pipistrelli utilizzano tecniche diversificate a seconda dell'ambiente in cui vivono.

- La **nottola** vola in linea retta sopra la vegetazione a decine di metri dal suolo.
- L'**orecchione bruno** si muove con volo sfarfallante presso le fronde catturando farfalle diurne addormentate e falene posate o in volo.
- Il **rinofolo maggiore** alterna la caccia in volo lungo il margine forestale a quella da posatoio scandagliando l'ambiente circostante mentre è appigliato al ramo posto a un paio di metri dal suolo. Le prede vengono catturate in prossimità del suolo.
- Il **vespertilio maggiore** caccia spesso nelle formazioni forestali caratterizzate da sottobosco scarso, volando a bassa distanza dal suolo per catturare, direttamente sul terreno grossi coleotteri.
- Il **vespertilio dei capaccini** caccia in prossimità di zone umide, spostandosi sull'acqua, catturando in volo zanzare, moscerini, piccoli insetti o pescando le loro larve acquatiche servendosi dell'uropatagio come fosse un guadino.
- Il **molosso di cestoni** esplora fasce aeree lontane dal suolo, anche a centinaia di metri di altezza nutrendosi di microplancton aereo o approfittando degli sciami di farfalle in migrazione.
- Il **pipistrello nano** e **albolimbato** foraggiano in ambiti artificiali come quelli urbani dove sfruttano le concentrazioni di insetti attorno ai lampioni.



Batman

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

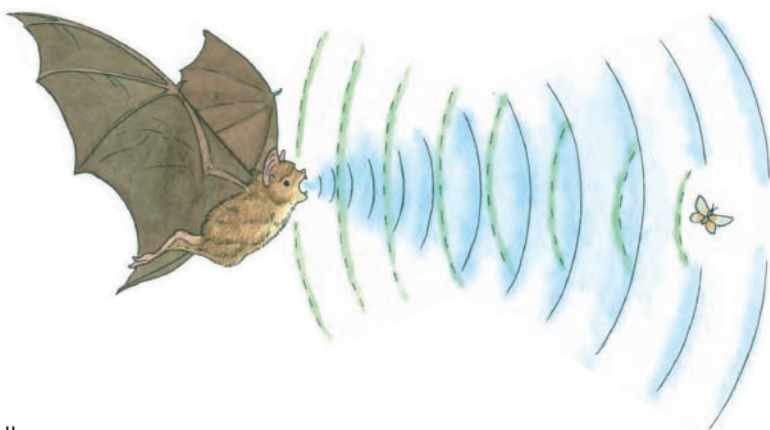
- conoscere le modalità di cattura dei pipistrelli;
- affinare le capacità percettive uditive;
- studiare le caratteristiche del suono e degli ultrasuoni.

Materiali

- Una scheda con rappresentati i pipistrelli (vedi "Ma quanti modi per mangiare!");
- matite colorate;
- una bandana.

Modalità operative

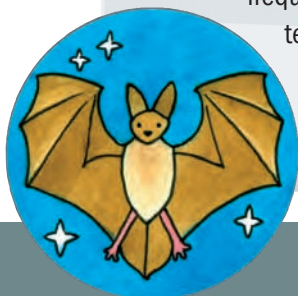
- Individuare un alunno che ricopra il ruolo di pipistrello;
- dire ai ragazzi di disporsi in cerchio e al ragazzo-pipistrello che sarà bendato al centro;
- il ragazzo pipistrello dovrà emettere un pip quando inizierà la caccia;
- il resto dei ragazzi che rappresentano insetti emetteranno un zzzzzz...;
- al vostro via i ragazzi-insetti cominceranno a fare zzzzzzz, mentre il pipistrello pip pip...;
- le zanzare si muoveranno a piccoli passi, mentre il pipistrello più velocemente e utilizzerà gli echi per localizzare la preda;
- un ragazzo, fuori campo avrà il compito di descrivere il tipo di traiettoria seguita dal compagno pipistrello;
- tornati in classe assegnare a ciascun alunno una scheda sfondo sulla quale ognuno indicherà le traiettorie di volo compresa quella del compagno pipistrello.

**Per capire meglio. Qualche nozione di acustica**

Ogni corpo che vibra produce alterne compressioni e rarefazioni delle molecole del mezzo che lo circonda (aria, acqua, suolo). Le molecole oscillano e si riportano nella posizione iniziale; non avviene uno spostamento di materia, ma tale azione provoca una sensazione sonora. Un'onda sonora si può rappresentare graficamente e il numero di oscillazioni che si verificano nell'unità di tempo si dice frequenza. Nei pipistrelli durante l'emissione degli ultrasuoni un particolare muscolo pone l'animale in uno stato di momentanea sordità. Dopo l'emissione degli ultrasuoni la capacità uditiva viene ripristinata grazie al rilascio del muscolo e inizia la fase dell'ascolto dell'eco prodotta da cui l'animale riuscirà stabilire la posizione esatta della preda. Le due fasi di emissione (che avviene ad intervalli) e di ascolto si alternano. Le dimensioni delle orecchie dei chiroteri, particolarmente ampie, sono funzionali a questa strategia di predazione, infatti, una superficie più ampia permette di migliorare la ricezione dell'eco.

Il Batdetector

È uno strumento che i ricercatori usano per identificare le specie presenti in un determinato luogo durante le ore crepuscolari e notturne che gli animali dedicano all'attività predatoria. Gli ultrasuoni emessi differiscono in intervalli di frequenza a seconda delle specie. Proprio in seguito alla registrazione degli ultrasuoni e delle relative frequenze di emissione, attraverso il batdetector, i ricercatori registrano le emissioni espandendole nel tempo, producendo quindi un effetto simile a quello di un'immagine rallentata ma, in questo caso, sonora. L'identificazione definitiva avviene comunque nella successiva fase di confronto con ecolocalizzazioni registrate di cui è certa l'appartenenza alle differenti specie.



B COME... BRUCO

Il mago del trasformismo

“Quello che il bruco chiama fine del mondo, il resto del mondo chiama farfalla” (Lao-Tze)

Tutto il Pianeta Terra è caratterizzato da continui cambiamenti: si pensi al clima della Terra che sta cambiando; alle milioni di forme di vita ormai estinte che si sono avvicendate nelle diverse ere geologiche; ai cicli biogeochimici, anche la preziosissima acqua nel suo girovagare subisce modifiche del suo stato da solido a liquido, da liquido a gassoso; i paesaggi cambiano nell'avvicinarsi delle stagioni. Anche le rocce, sottoposte ad un aumento di temperatura e/o pressione, si trasformano in altre rocce (metamorfiche) costituite da nuove associazioni mineralogiche: i marmi, per esempio, derivano dalla trasformazione dei calcari (metamorfismo regionale). Quasi tutti gli animali, nelle varie fasi di crescita e sviluppo, modificano la propria forma. Alcuni lo fanno in modo graduale; in altri invece i cambiamenti sono radicali e trasformano in modo irreversibile il loro aspetto.

Questo processo, nel quale avvengono diverse modificazioni nella struttura, nella funzione, nelle abitudini alimentari e comportamentali di un animale dallo stadio di larva a quello di adulto, è chiamato metamorfosi (dal greco “cambiamento di forma”). Il passaggio non è semplice e, spesso, avviene in più fasi durante le quali l'animale tende ad assumere forme e comportamenti diversi. Come mai gli organismi ricorrono alla metamorfosi?

La risposta cambia a seconda che si tratti di animali acquatici, terrestri o parassiti. Una larva acquatica consente ad una specie poco mobile di potersi spostare anche per notevoli distanze. La larva terrestre rappresenta uno stadio transitorio in grado di alimentarsi autonomamente, accumulando le risorse necessarie per il completamento dello stadio adulto. Il parassita se ne serve per poter condurre vita diversa in organi diversi dello stesso ospite o al fine di poter attraversare le fasi di vita libera, indispensabili per la propagazione della specie.

Il fenomeno è ben rappresentato in molti gruppi di invertebrati come i crostacei, i molluschi, gli echinodermi, i platelminti, i poriferi, i celenterati e gli insetti; ma avviene anche in alcuni gruppi di vertebrati quali gli anfibi e in alcuni pesci. Più dell'80% degli insetti viventi compie una metamorfosi completa.

Bruco o... farfalla

Un importante passaggio della vita del bruco è la trasformazione in crisalide (ninfosi): una volta raggiunto il “peso forma”, il bruco cessa di alimentarsi e va alla ricerca di un posto sicuro e si attacca con un filo di seta; la crisalide può essere “nuda” non protetta da un bozzolo (sospesa o succinta) oppure protetta (esogena, endofita o edogea). Durante la ninfosi, la crisalide si libera dell'esuvia larvale come si può osservare in una scena del film di animazione “Alice nel Paese delle Meraviglie”, in cui il Brucaliffo, adiratosi per le parole di Alice sul fatto di essere piccoli, tutto rosso e fumante lascia cadere il vestito prima di diventare una Farfallacaliffo. In questa fase, che può durare dalle due settimane ad uno o più anni, gran parte degli organi e tessuti del bruco vengono distrutti per dare vita ai nuovi dell'adulto. E poi avviene uno degli spettacoli della natura più affascinanti ed emozionanti a cui si possa assistere se si ha un po' di fortuna: la fuoriuscita della farfalla dall'involucro (schiusura). Le farfalle (lepidotteri) hanno raggiunto un grado di evoluzione incredibile tanto da far pensare ai non addetti ai lavori che a volte sembra trattarsi di due specie diverse. La prima scena del film “Microcosmos. Il Popolo dell'erba” inizia proprio con la “nascita” di una farfalla di macaone.



B

C

O

M

E

D

I

A

L

E

C

O

M

E

D

I

A

L

E

C

O

M

E



LA METAMORFOSI

Nascere strisciando... vivere volando

Il processo di metamorfosi degli animali da sempre ha stupito e incuriosito l'uomo, che ne ha fatto la metafora o del processo evolutivo umano, da giovane inesperto e incosciente ad adulto capace e cosciente, o delle sue interazioni con l'inconscio, da persona "normale", condizionata e riconosciuta dai simili a persona libera da condizionamenti e "mostro". Tutto questo è stato descritto in opere letterarie classiche o moderne, e in molti film. Le popolazioni indigene attribuiscono ancora oggi questa capacità anche a personaggi reali di carattere eccezionale, come sciamani, fattucchieri e stregoni, che possono trasformarsi e assumere forme diverse. Con la presente proposta si intende far avvicinare gli alunni alla comprensione di questo processo attraverso l'animazione drammatica.

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- favorire l'acquisizione di conoscenze in merito alle fasi di crescita e trasformazione dei lepidotteri e alla nicchia ecologica occupata nei diversi stadi;
- favorire la socializzazione, attraverso l'interazione nel gruppo per la realizzazione della drammatizzazione;
- stimolare la "metamorfosi" sociale dei bambini timidi ed insicuri, attraverso la sperimentazione di ruoli di rilievo;
- favorire lo sviluppo del senso ritmico-musicale, la conoscenza della struttura dei brani musicali proposti, la coordinazione motoria, il dialogo tonico e l'espressione grafico-pittorica;
- stimolare la capacità creativa e il pensiero divergente.

Materiali

- Per rappresentare il prato un vecchio lenzuolo bianco matrimoniale da dipingere, o una tovaglia di carta grande (utili quelle a metraggio);
- per il corpo o ali della farfalla: una maglietta bianca a mezze maniche grande, o triangoli di stoffa colorata;
- per il corpo del bruco: cerchi di elastico alto di colore verde o marrone chiaro (fasce), bottiglie di plastica verde;
- per la crisalide: un rotolo di carta per lettino o rotolo realizzato tagliando la carta crespa;
- per le scenografie e per gli altri costumi: cartone da imballo, carta per disegnare e cartoncino grigio, giallo e verde, carta da collage, carta velina verde, colori pastelli, pennarelli, tempere, colori per stoffa o pennarelli indelebili, colla, cucitrice, spille da balia, piatti di carta o di plastica gialli, cannucce, filo elastico;
- brani di musica classica registrati, lettore CD o registratore.

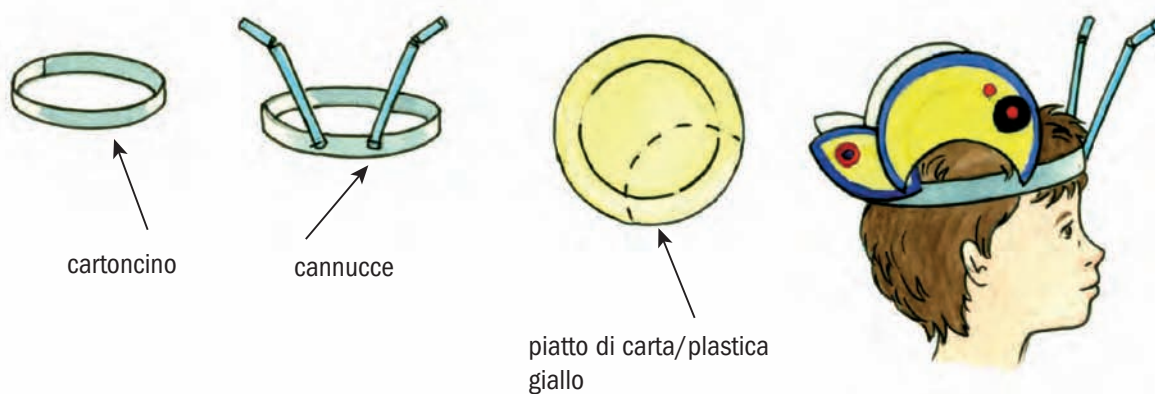


Modalità operative

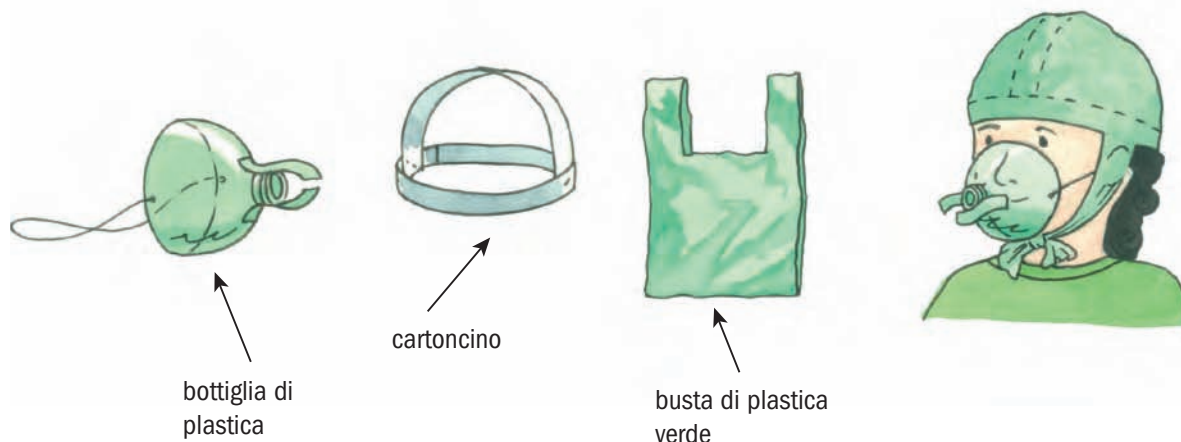
Realizzazione di costumi e scenografia:

- dipingere o attaccare sul lenzuolo grande (o sulla tovaglia di carta) fiori e foglie per rappresentare un prato, tagliare a dischi il cartoncino giallo per rappresentare le uova di farfalla;
- dipingere sulle magliette delle grandi farfalle, sia davanti che dietro, o, in alternativa, dipingere o incollare carte colorate su dei triangoli di stoffa per realizzare delle ali che andranno poi unite agli abiti dei bambini con delle spille da balia; per la realizzazione del copricapo seguire le fasi indicate sotto;
- dipingere magliette o realizzare maschere per tutti gli altri personaggi che si intende inserire nella drammatizzazione (vedere seconda fase per l'animazione);
- realizzare con la bottiglia di plastica e il cartoncino verde la maschera del bruco come indicato sotto, cucire ad anello per fasciare il corpo dei bambini 4-5 elastici verdi alti (caviglie, ginocchia, metà coscia, vita);
- realizzare con il cartone da imballo delle sagome di piante e fissarle alle gambe dei banchi;
- dipingere degli scatoloni, che conterranno le maschere delle farfalle, rappresentanti dei sassi, o dei ciuffi di erba.

Copricapo per la farfalla



Maschera per il bruco



Prima fase: dal movimento spontaneo al movimento controllato

- Elaborare con gli alunni un cartellone che sintetizzi le fasi di crescita della farfalla, utilizzando i disegni in sequenza con una didascalia esplicativa (con i più grandi le didascalie potrebbero essere realizzare anche in rima);
- verbalizzare a voce alta una fase per volta e chiedere ai bambini di muoversi liberamente, in modo molto spontaneo;
- proporre due o tre brani musicali per ciascuna fase e operare insieme al gruppo la scelta della musica più adatta come “colonna sonora” dell’animazione;
- verbalizzare di nuovo in successione le fasi già descritte e inserire il brano di musica scelto come colonna sonora per ciascuna: lasciare che i bambini si muovano ancora in modo spontaneo, sostenuti da alcune indicazioni sulle andature;
- lavorare sul movimento imitativo, sia in fase statica che in fase dinamica.

1. Dall'uovo alla schiusa: raggomitolarsi a terra, dondolare, iniziare il movimento distensivo partendo dalle mani, passando per gli arti superiori fino all'allungamento degli arti inferiori;



- 2. il bruco in movimento:** strisciare a terra puntando gli arti inferiori e allungando in avanti il tronco e gli arti superiori, mimare il movimento dell'afferrare una foglia e mangiare;
- 3. la trasformazione del bruco in crisalide:** mimare la filatura della bava, la fasciatura del corpo e l'immobilizzazione in posizione accovacciata;
- 4. la rottura del bozzolo:** dalla posizione rigida con lentezza alla ripresa del movimento partendo dalle mani che mimano la rottura del bozzolo e la distensione del corpo verso la posizione verticale, con le braccia piegate indietro;
- 5. lo sfarfallamento e il volo della farfalla:** movimenti misurati di apertura delle braccia, distensione di queste in ogni direzione (volendo possono essere accompagnati da emissioni vocali prolungate per tutta la fase distensiva e interrotte nella fase statica di ripresa anche del fiato) e movimento sul posto ad imitazione dello sfarfallamento, e, successivamente, il movimento del volo della farfalla (gli appoggi, punte o talloni o..., i saltelli, piedi uniti o alternati o ..., i mulinelli con le braccia, insieme o alternate o...).

Seconda fase: la drammatizzazione

L'insegnante a questo punto ha materiale sufficiente per realizzare una drammatizzazione completa, utilizzando anche i numerosi suggerimenti dei bambini. A tale scopo si consiglia in fase di ricerca di registrare o appuntare le osservazioni più significative. Di seguito vengono proposti ulteriori spunti di lavoro e una scaletta di brani di musica classica per le fasi della metamorfosi. Si consiglia di dividere la classe in gruppi, in base ai ruoli che si vogliono assegnare; si suggerisce di individuare quattro-sei bambini per il ruolo di farfalla genitrice, quattro-cinque bambini per il ruolo di lepidotteri per i quadri successivi, quattro bambini per Madre Natura, uno per la Flora e uno per la Fauna; volendo assegnare ruoli a tutti, un bambino per il Sole, uno per la Luna, bambini nuvole, bambini acqua, terra, bambini insetti ed altri animali del prato (in questo caso si dovrà procedere alla realizzazione di maschere adeguate ai ruoli).

Quadri proposti

Quadro 1: scenografia composta da quattro banchi posti ai lati dello spazio per l'animazione, con le sagome delle piante attaccate e scatole-sasso/erba sotto, in cui sono custodite le maschere delle farfalle della seconda fase. Entra in scena un bambino Madre Natura che invita gli elementi a muoversi sulla scena (Sole, Luna, Nuvole, Acqua, Terra, Flora e Fauna).

Quadro 2: entrano in scena gli altri bambini Madre Natura, che portano tenendolo in verticale il lenzuolo prato, dietro al quale avanzano nascosti i bambini lepidottero, con la maschera di bruco indossata. Il lenzuolo viene appoggiato a terra con i bambini lepidottero che si distendono sotto.

Quadro 3: fanno il loro ingresso le farfalle genitrici che danzano la danza dell'innamoramento che termina con la deposizione delle uova sul prato (i dischi gialli ritagliati); i bambini nascosti sotto il telo iniziano a turno a raggomitolarsi.

Quadro 4: i bambini sotto il telo iniziano a mimare la fase di schiusa delle uova, con movimenti sempre più evidenti di dondolamento che terminano con il movimento dello strisciare.

Quadro 5: i bruchi escono da sotto il telo e si muovono in cerca di foglie da mangiare, lasciate sulla scena da Flora durante il suo intervento.



Quadro 6: i bruchi si rannicchiano sotto i banchi (2 per ogni banco) e si immobilizzano; i bambini Madre Natura fasciano i banchi con la carta per lettino per simbolizzare la fase del bozzolo della crisalide.

Quadro 7: passa il tempo con il Sole e la Luna che si contendono la scena; nel frattempo sotto il tavolo i bambini lepidotteri si travestono da farfalla.

Quadro 8: la farfalla rompe il bozzolo e inizia la fase dello sfarfallamento, con le ali ad asciugare al sole e i primi movimenti nella nuova veste.

Quadro 9: le farfalle iniziano a svolazzare e a posarsi sui fiori in una scena che si va via via riempiendo con bambini insetto, fiori e gli altri elementi suggeriti dal gruppo classe.

Quadro 10: le farfalle iniziano una nuova danza di riavvicinamento e di innamoramento e la drammatizzazione può finire con i bambini Madre Natura che portano un cartellone con la scritta "... e la storia continua", che sintetizza il senso del ciclo della vita della farfalla.



Scaletta di brani proposti

Per quadro 1: G. Rossini, Il barbiere di Siviglia, Ouverture

Per quadro 2: G. Verdi, Aida, Marcia trionfale

Per quadro 3: P. I. Ciaikovsky, La bella addormentata, Valzer delle fate

Per quadro 4: M. Ravel, Rapsodie espagnole, Habanera

Per quadro 5: E. Grieg, Peer Gynt, Nell'antro della montagna

Per quadro 6: C. Saint Saens, Carnevale degli animali, Acquario

Per quadro 7: W. A. Mozart, Divertimento in Fa magg. K. 138, Presto

Per quadro 8: A. Dvorak, Quartetto per archi in Fa magg. Op. 96, Americano

Per quadro 9: A. Vivaldi, Le quattro stagioni, La primavera

Per quadro 10: stesso valzer del quadro 3



ATTIRARE FARFALLE

Un'ospitalità speciale

La popolazione delle farfalle diminuisce di anno in anno, sia come numero di esemplari di una determinata specie, sia come numero di specie. La causa di questo fenomeno viene individuata nella scomparsa degli ambienti di vita di questi insetti, come i muretti a secco, le siepi o le praterie assolate e nella riduzione delle erbacee che rappresentano il loro nutrimento nei diversi stadi di sviluppo.

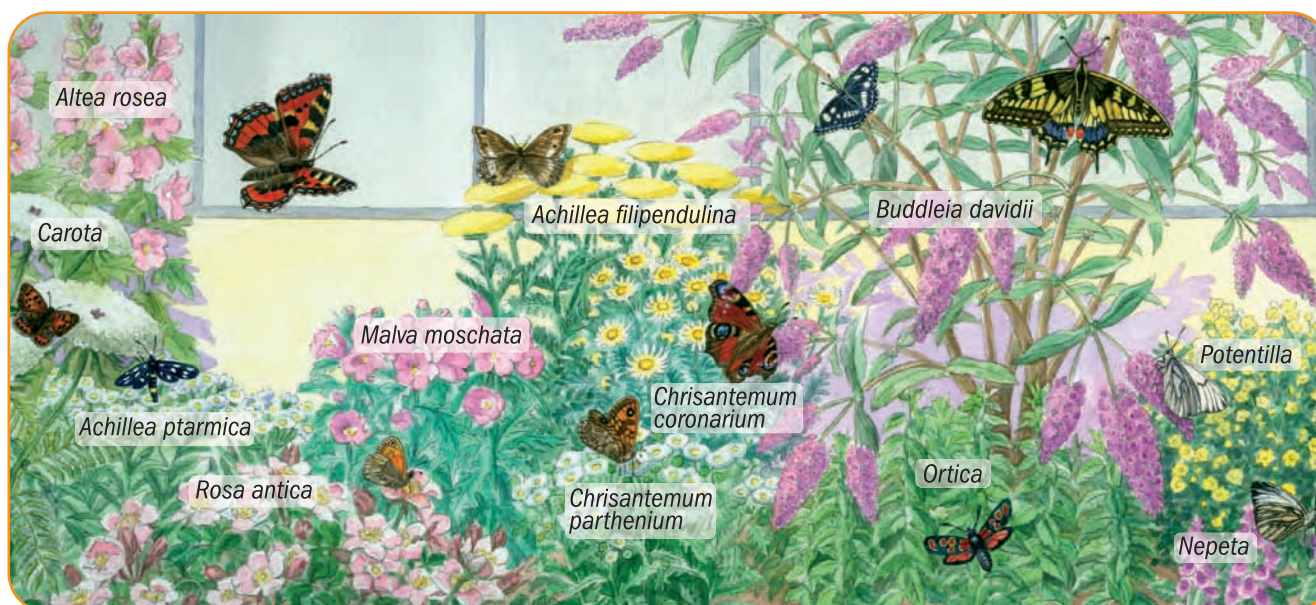
L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- favorire l'acquisizione di conoscenze in merito alle condizioni climatiche ed ambientali che permettono la vita delle farfalle;
- conoscere le diverse piante erbacee del cui nettare si nutrono questi animali (piante da nettare) e le diverse piante di cui si nutre il bruco (piante nutrici);
- acquisire conoscenze in merito alla dieta del bruco e della farfalla;
- comprendere l'importanza degli ambienti naturali protetti, dei sistemi di coltivazione non intensivi, della lotta integrata ai parassiti delle colture e della riduzione dell'uso dei pesticidi;
- sviluppare capacità pratiche e di progettazione.

Il giardino delle farfalle diurne

Materiali

- Un luogo dove realizzare il giardino delle farfalle: angolo del giardino scolastico assolato, con sole diretto per almeno 5-6 ore o, in alternativa, grandi e piccoli vasi affiancati;
- terra, semi, piantine acquistate o prelevate dai giardini, o talee in alternativa; vanga, rastrelli e palette per lavorare la terra;
- manuali per il riconoscimento delle specie di lepidotteri e di altri insetti che potrebbero visitare l'area;
- carta millimetrata, matita, righelli e compasso;
- griglia per la registrazione del numero di farfalle per ogni specie, che visitano il territorio;
- filo di ferro, un bastone di 60 cm di lunghezza e una rete di nylon per la realizzazione di un retino;
- barattoli grandi di vetro con coperchi bucati per la cattura degli esemplari.

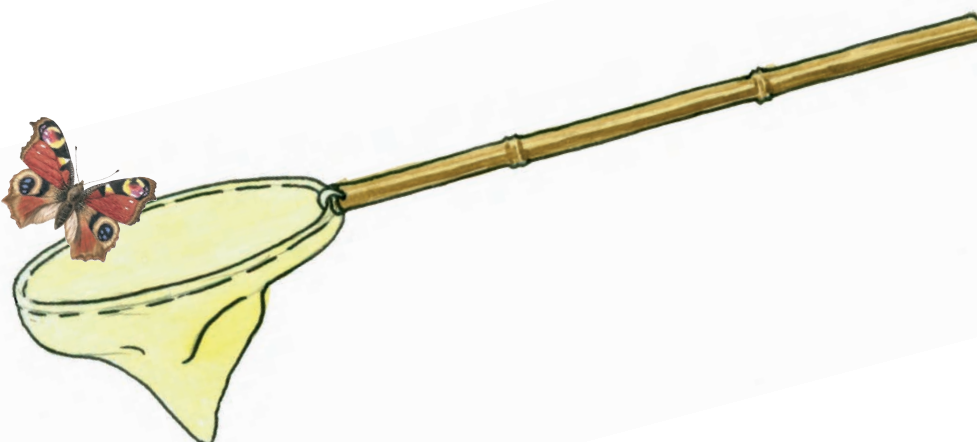


Modalità operative

- Avviare la realizzazione del giardino per le farfalle dopo che gli alunni abbiano acquisito informazioni sul loro ciclo vitale e comunque nel periodo autunnale, quando è più facile lavorare il terreno;
- raccogliere informazioni e predisporre delle schede sulle piante che attirano le farfalle, dividendole in piante per il nettare e piante nutritive per il bruco, annotare il periodo di fioritura, il colore dei fiori e le dimensioni raggiunte; prevedere anche l'installazione di piante che facilitino la deposizione delle uova e favoriscano la fase di svernamento;
- rappresentare in scala sulla carta millimetrata l'area interessata e progettare il posizionamento delle piante, tenendo conto che quelle più grandi vanno collocate all'interno dell'area, alla distanza di circa un metro, mentre quelle più piccole all'esterno, che quelle nutritive vanno sistemate in luoghi più protetti e nascosti, magari vicino ad una siepe, mentre le piante da nettare è meglio raggrupparle per colore dei fiori, per rafforzare il loro valore di attrazione;
- prevedere nella progettazione anche un'area con terra mista a sabbia bagnata per far bere le farfalle, qualche sasso al sole per farle riposare e un alberello, in posizione riparata dal vento, tipo ulivo, giaggiolo o biancospino, dove posarsi per osservare il territorio ed incontrarsi, che potrà essere utilizzato anche dalle crisalidi;
- preparare il terreno attraverso la vangatura, la sarchiatura e la concimazione; in mancanza di terreno, si suggerisce di predisporre i vasi ravvicinati e di dimensioni adeguate alla grandezza delle piante;
- seminare o mettere in posa le piantine acquistate; in alternativa prelevare alcuni esemplari dai giardini privati o dagli orti, come l'ortica, o realizzare nuove piante da talee;
- concordare con gli alunni le modalità di gestione del giardino e le responsabilità di ciascuno (innaffiaggio, potatura, stato di salute delle piante, acqua nell'abbeveratorio,...);
- organizzare l'osservazione degli insetti che visitano il giardino, utilizzando manuali per il riconoscimento e registrare le presenze su una griglia predisposta. Di seguito un esempio:

nome farfalla	data	ora	condizione meteo	numero avvistamenti	pianta visitata	comportamento	tempi di permanenza
.....							
.....							
.....							

- realizzare un retino per la cattura a scopo di studio come segue: fabbricare un cerchio di 30 centimetri di diametro con il filo di ferro, attaccare un bastone di 60 cm di lunghezza sulla circonferenza, cucire la tela di nylon a forma di cono e unirli al cerchio.



Attenzione fragile!

Le ali delle farfalle sono molto fragili, si consiglia perciò di spiegare agli alunni che non vanno toccate, per evitare di fare del male all'esemplare catturato, e di lasciare che un solo bambino si occupi della cattura di una farfalla per volta; il travaso nel barattolo è bene che venga realizzato dall'insegnante; inserire con attenzione l'esemplare nel barattolo, chiudere il coperchio ed osservare la morfologia, consultando il manuale per il riconoscimento.

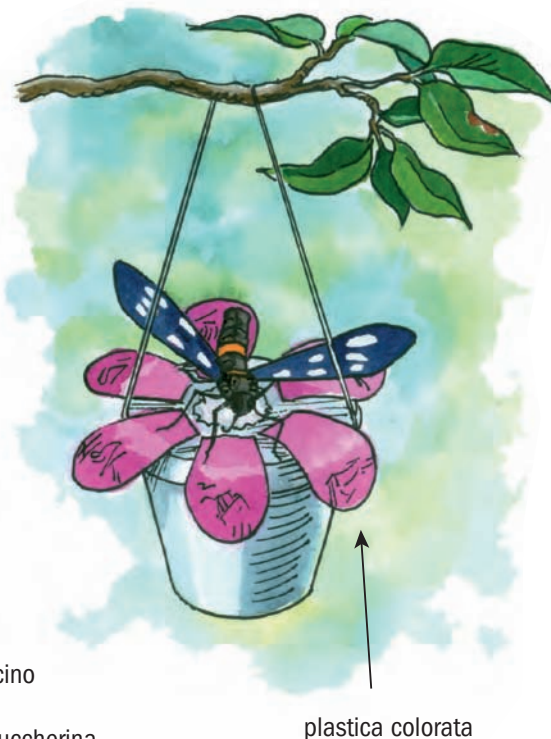
Mangiatoia per farfalle diurne

Materiali

- 1 bicchierino di plastica da caffè o da bibita con il tappo, di quelli che usano nei bar per l'asporto di bevande, cotone idrofilo, cordino verde, chiodo, buste di plastica colorata, forbici, colla attaccatutto, soluzione di acqua e zucchero (dose per bicchiere: 1 cucchiaino di zucchero in 2 cucchiai rasi di acqua).

Modalità operative

- Sotto il bordo del bicchiere praticare due fori opposti e legarci due cordoncini;
- sul tappo praticare un foro un po' più grande al centro;
- dalle buste di plastica colorata, ritagliare dei petali che andranno incollati sul tappo del bicchiere, intorno al foro, facendoli sporgere per un centimetro circa;
- preparare la soluzione zuccherina e inserirla nel bicchiere;
- con il cotone idrofilo preparare un cordone un po' più lungo del bicchiere e farlo sporgere dal foro centrale del tappo;
- chiudere il tappo sul bicchiere;
- appendere la mangiatoia ad un ramo in giardino, o in alternativa ad un gancio: la soluzione zuccherina salirà dal fondo al batuffolo sporgente per capillarità.



Terraio per aspiranti farfalle

Materiali

- Una vaschetta grande trasparente di plastica con coperchio, alcuni ramoscelli, delle foglie con bruco, foglie della stessa pianta su cui lo si è trovato, punteruolo.

Modalità operative

- Praticare con il punteruolo sul coperchio della vaschetta diversi fori per permettere l'aerazione o preparare, in alternativa al coperchio, una garza sufficientemente grande per chiudere l'imboccatura;
- poggiare all'interno della vaschetta alcuni ramoscelli e ricoprirli con le foglie raccolte;
- inserire, con attenzione a non schiacciarli, i bruchi (meglio 2 o 3 esemplari);
- chiudere la vaschetta e posizionarla vicino alla luce solare non diretta;
- controllare i bruchi ogni giorno e aggiungere foglie della stessa pianta di cui si nutrono;
- controllare quando i bruchi formano il bozzolo e lasciare il contenitore con le crisalidi in una zona calda della stanza;
- controllare tutti i giorni, senza aprirla, se all'interno della vaschetta si vede la farfalla o la falena (in un luogo caldo occorreranno circa 10 giorni per lo sfarfallamento);
- osservare per poco tempo la farfalla e liberarla quanto prima in luogo aperto.



Bed & Breakfast per farfalle notturne

Materiali

- Un tronco rugoso di albero o un ramo (in alternativa una tavola di legno);
- una banana, un cucchiaino di birra o di rum, un cucchiaino di miele;
- un bauletto di plastica trasparente con coperchio;
- un vaso di plastica, una torcia o una lampadina con filo elettrico se si dispone di una presa all'esterno;
- cartoni delle uova, taglierino, forbici, nastro adesivo.

Modalità operative

- Tagliare dal vaso di plastica la base e misurare la circonferenza a metà dell'altezza del vaso e calcolare il diametro;
- praticare al centro del bauletto un foro, tagliando un cerchio dello stesso diametro ricavato dalla circonferenza del vaso;
- posizionare all'interno del bauletto i cartoni delle uova in modo che le farfalle possano trovare sotto di loro un riparo;
- chiudere il coperchio e inserire nel foro il vaso tagliato, con la parte più stretta in basso, e fissare al vaso la torcia con il nastro adesivo;
- preparare al tramonto la mangiatoia per le farfalle notturne spalmando sul tronco la papetta realizzata schiacciando la banana con il miele e la birra (o il rum);
- sistemare all'imbrunire il tronco vicino al bauletto, accendere la torcia e lasciare che le falene si avvicinino indisturbate;
- controllare ogni giorno se nel bauletto ci sono le farfalle, osservarle senza disturbarle troppo, consultare un manuale per il riconoscimento e registrare su una scheda la loro presenza;
- richiudere il coperchio e attendere la sera prima di riaprirlo per lasciare che le farfalle escano da sole in cerca di cibo.



IL SUDOKU DELLE FARFALLE

La metamorfosi di un gioco

Il Sudoku è un gioco, la cui origine risale all'antichità, che sta riscuotendo grande successo tra gli amanti dei giochi di enigmistica: molto semplice nella sua costruzione, risulta molto rilassante e utile come allenamento della mente, soprattutto per quanto riguarda la logica deduttiva e l'organizzazione spaziale. È un puzzle di numeri: lo scopo del gioco è quello di completare le 81 caselle, raggruppate in 9 riquadri, chiamati regioni, con 9 simboli diversi.

Con il modello proposto le cifre numeriche, normalmente utilizzate, vanno sostituite dalle immagini di nove diverse farfalle presenti in Italia, tra le più diffuse nella nostra regione. La regola del Sudoku è molto semplice: bisogna riempire la griglia in modo che ogni riga, ogni colonna e ogni riquadro contengano una sola volta un determinato simbolo; nel caso del nostro gioco una particolare farfalla. Lo scopo è quello di completare con le immagini delle 9 farfalle il prima possibile e in modo corretto l'intero schema. Si suggerisce di far lavorare gli alunni in piccoli gruppi, di due o al massimo tre elementi, in modo di favorire la riflessione a voce alta e il confronto tra strategie risolutive diverse.

1	3	5	2	8	9	4	7	6

riga orizzontale

	3							
	4							
	6							
	9							
	1							
	2							
	5							
	8							
	7							

riga verticale

1	3	5						
9	2	6						
8	7	4						

riquadro o regione

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- sviluppare capacità logiche;
- conoscere la morfologia degli individui delle diverse famiglie di lepidotteri presenti nella nostra penisola;
- divertirsi con un gioco di enigmistica;
- conoscere schemi di giochi da utilizzare per realizzarne di nuovi.

Materiali

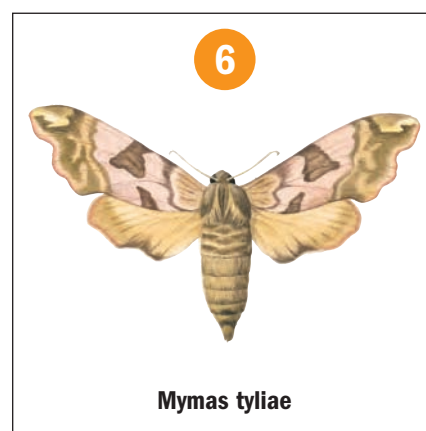
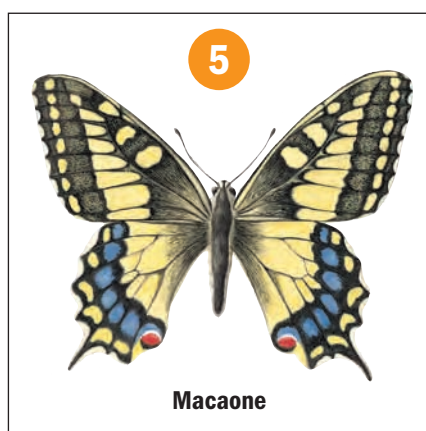
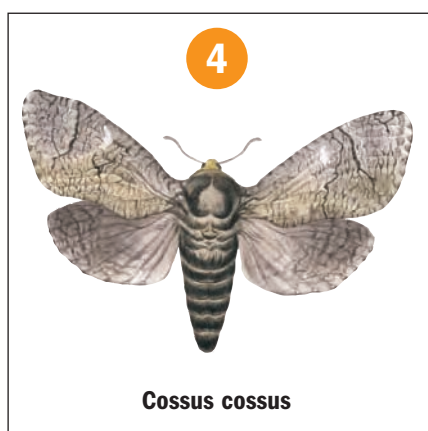
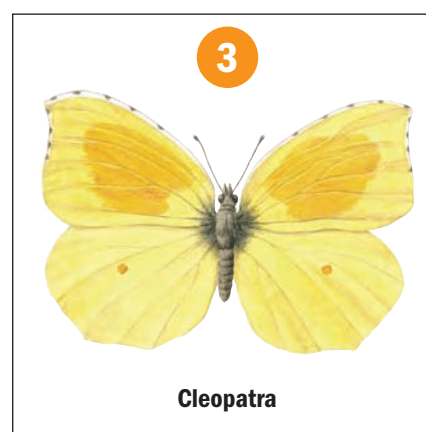
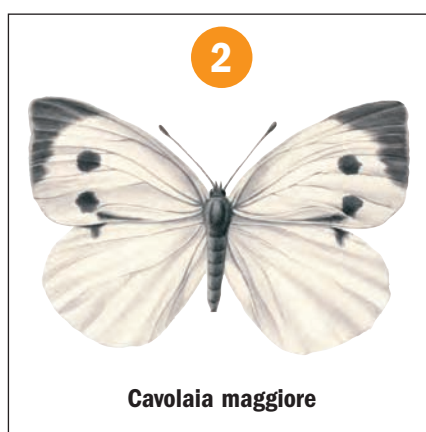
- Fotocopie dello schema da completare, da proporre agli alunni (una ogni 2-3 elementi);
- matita, gomma, colla e forbici;
- una fotocopia ingrandita dello schema-esempio completo, possibilmente a colori;
- fotocopie dello stesso schema esempio, da utilizzare, ritagliando le tessere, per completare lo schema assegnato ad ogni gruppo.



Modalità operative

- Appendere la fotocopia ingrandita dello schema-esempio e spiegare agli alunni le regole del gioco e lo scopo;
- scrivere a matita il nome della farfalla che si vuole inserire nella casella vuota, per rendere così più semplice l'eventuale correzione e per acquisire familiarità con il nome delle farfalle proposte; per la prova con i più grandi si possono utilizzare le cifre e con i più piccoli le immagini non incollate;
- completato lo schema, far ritagliare ed incollare le tessere delle farfalle, fotocopiate per ciascun gruppo di lavoro;
- una volta acquisita una certa dimestichezza con il gioco, utilizzando anche altri animali o piante come tessere, invitare gli alunni a realizzare nuovi schemi di gioco: questo sarà un esercizio molto utile per le implicazioni logiche.

Le nove farfalle presentate nel gioco



Per i più piccoli



- Si suggerisce di presentare ai più piccoli questo schema ingrandito, con alcune caselle, molto poche all'inizio, coperte da un foglietto adesivo, tipo post-it, e di spiegare il gioco;
- chiedere al gruppo intero di individuare per ogni casella l'animale mancante (in questo caso sono presentati individui di specie molto diverse, per renderlo più facile);
- predisporre fotocopie con caselle da completare, via via sempre più complicate (a tale scopo si può utilizzare lo schema dato per realizzarne di nuovi, oppure si possono utilizzare disegni fatti dai bambini);
- dividere la classe in gruppi poco numerosi e chiedere a ciascun gruppo di completare gli schemi;
- una volta compreso il gioco e le modalità di lavoro, si consiglia di predisporre uno schema in verticale, prima di passare a quelli completi di 81 tessere.

1	2	3	6	7	4	9	8	5
8	9	4	2	1	5	7	3	6
7	6	5	8	3	9	4	2	1

... e per i più grandi

1	8	7	3	6	4	2	5	9
9	4	3	1	2	5	8	6	7
6	2	5	8	9	7	4	3	1
8	1	4	7	5	3	9	2	6
7	5	9	2	1	6	3	4	8
2	3	6	4	8	9	1	7	5
4	6	1	9	7	2	5	8	3
5	9	2	6	3	8	7	1	4
3	7	8	5	4	1	6	9	2



Schema gioco di primo livello



50 inseriti

2	8		7	5	6		3	
7	5	1			4	9		6
3			2	1		8		5
	1			6		7	8	3
5	6		3	2		4	9	
9		3		4	8			2
6		7	5	8	1	2	4	
8				9		6	1	7
1	9	4			2	3		

Schema gioco di secondo livello

46 inseriti

9			5	8	6	3		4
3			7		2			
4		5	9		3	7	8	
	3	4	1			2	4	9
5		7	8		4	1	6	
2	1	6			7		3	8
7		3	6					
		9	2		1			7
1	8		4			6	3	5

Schema gioco di terzo livello

42 inseriti

1		7		5			6	4
8		5		9	4	2		
9	2		1	7			3	8
	4		8	6		7	9	2
	8					4	5	3
7		9		3				6
2		3				6		5
4				2			1	
5	1		6		9			7



B COME... BIRDWATCHING

Come osservare la natura "al volo"

Birdwatching è un termine anglosassone ormai entrato nell'uso comune della nostra lingua e sta ad indicare l'osservazione (*to watch*) degli uccelli (*birds*) nel loro ambiente naturale.

È uno dei tanti modi di incontrare la natura, anzi, forse, il modo privilegiato e più facile, visto che gli uccelli, con i loro piumaggi a volte sgargianti e i loro canti sono, in qualche modo, gli ambasciatori più visibili e riconoscibili del mondo naturale. Una pratica, nata in Inghilterra agli inizi del secolo, che da una trentina di anni si sta pian piano diffondendo anche nel nostro Paese, annoverando nelle sue file ogni anno nuovi adepti, specie tra i giovanissimi.

Nato come semplice e piacevole passatempo, o come alternativa "sostenibile" alla caccia, il *birdwatching* sta assumendo, con l'aumento del numero dei praticanti e l'influsso delle nuove tecnologie, anche delle connotazioni scientifiche e conservazionistiche.

Infatti, la possibilità di coprire in maniera più capillare tutto il territorio nazionale consente di mantenere un costante monitoraggio sullo stato della biodiversità del nostro Paese (il *birdwatcher* spesso si imbatte anche in mammiferi, rettili, anfibi, insetti e piante), e lo scambio di informazioni su Internet, tramite mailing-list tematiche e siti specializzati, rende disponibili dati, magari corredati di foto digitali, spesso molto importanti per la conoscenza della biologia e della fenologia delle specie presenti sul nostro territorio.

Senza dimenticare che il "vero" *birdwatcher* ha a cuore la conservazione dei luoghi che è solito frequentare per le sue osservazioni, svolgendo così un'opera anche di prevenzione, protezione e in qualche modo di educazione ambientale, dato che capita di frequente che semplici curiosi si fermano a fare domande ai *birdwatchers* intenti nelle loro attività, magari chiedendo di dare una sbirciatina nel cannocchiale!



Un birdwatcher doc

Nel corso degli anni sono stati stilati dei veri e propri decaloghi di comportamento per i *birdwatchers*, per evitare che l'ostinata ricerca dell'osservazione ravvicinata o della foto più estrema e meglio riuscita, possa portare a dimenticare il rispetto per l'incolumità e la tranquillità dell'animale o dell'ambiente in cui esso vive, che, invece, rimane l'aspetto prioritario del *birdwatching*.

Malgrado l'enorme importanza di tutti i risvolti sopra descritti, il *birdwatching* resta soprattutto un'attività piacevole ed appassionante: la pace che può dare il contatto fisico con la natura, l'emozione dell'incontro magari ravvicinato con una specie particolarmente amata, lo stupore dell'avvistamento di un uccello raro o mai osservato prima (in gergo si chiama *lifer*), la scoperta di luoghi e ambienti nuovi (e in Italia c'è tanta ricchezza e varietà in questo senso), il vivere tutti questi momenti con amici che condividono la stessa passione, sono sensazioni uniche, che arricchiscono la nostra vita come vero e proprio nutrimento per la mente e per lo spirito.



CHE SAGOME!

Chi sono e dove vivo

È difficile riconoscere gli uccelli nei vari ambienti, ma attraverso questo gioco di osservazione si dimostra come questo obiettivo non sia impossibile.

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- individuare le varie specie ornitologiche attraverso l'osservazione delle loro sagome;
- collegare il gruppo di sagome all'habitat corrispondente;
- potenziare le capacità di osservazione e di conseguente deduzione;
- focalizzare l'attenzione sui particolari della sagoma.

M_aateriali

- Sagome di uccelli organizzate in gruppi secondo l'ambiente in cui vivono;
- foto o disegno dei rispettivi habitat;
- adesivo.

M_odalità operative

- Dividere la classe in gruppi di 4 o 5 alunni e consegnare a ciascun gruppo le quattro serie di sagome di uccelli dell'habitat (montagna, città, bosco, ambiente umido);
- esplicitare che l'obiettivo è di attribuire a ciascun ambiente la propria serie di uccelli e poi individuarne il nome con l'aiuto di una guida di riconoscimento e l'aiuto di un guardiaparco o di un esperto;
- invitare gli studenti a disegnare lo sfondo corrispondente agli habitat;
- dire di posizionare le sagome nell'habitat corrispondente;
- realizzare le carte di identità di ciascun uccello individuato (ogni gruppo sceglie un habitat).

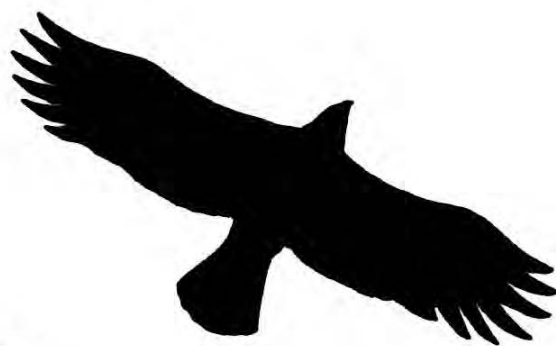
Energia... risparmiare si può

Perché gli uccelli che migrano si distribuiscono in cielo a forma di V?

Quando un uccello sbatte ritmicamente le ali genera oscillazioni nell'aria e si forma una scia oscillante dietro ciascuna delle sue ali. Un altro uccello che lo segue è in grado di avvantaggiarsi di queste oscillazioni se posiziona la punta di una sua ala dentro una di queste scie e, naturalmente, se sbatte le sue ali con lo stesso ritmo. È dunque vantaggioso per gli uccelli migratori volare in formazione a V perché in questo modo consumano la minima quantità di energia. Ciò è vitale per i voli su distanze assai lunghe che gli uccelli migratori devono compiere per sopravvivere.



aquila

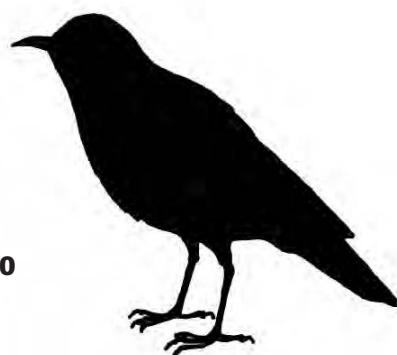


montagna

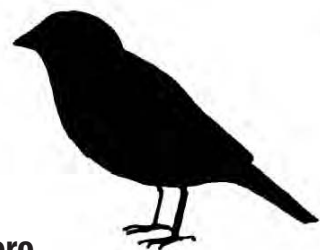


pernice

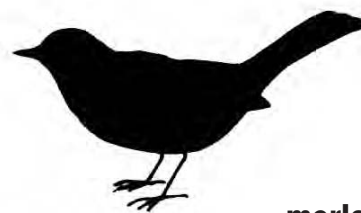
gracchio corallino



cincia bigia alpestre



passero



merlo

città

piccione



cornacchia



picchio



bosco



ghiandaia



scricciolo

allocco



gabbiano

anatra



airone



ambiente umido



folaga



Che cosa serve per fare BIRDWATCHING?

L'attrezzatura di base per il *birdwatching* si compone di un binocolo e una guida da campo.

Il **BINOCOLO** è uno strumento ottico indispensabile per osservare e riconoscere gli uccelli, che, se veramente selvatici, difficilmente si fanno avvicinare più di tanto (si dice che hanno una "distanza di fuga" che varia da specie a specie). Per iniziare si consigliano delle ottiche 8x30 o 10x50 (dove 8x e 10x sono il numero di ingrandimenti e 30 o 50 è il diametro della lente di uscita), più leggere, maneggevoli, luminose e con la giusta ampiezza di visuale. In alcuni ambienti e circostanze può essere utile l'uso di un **cannocchiale**, che consente di osservare esemplari anche molto distanti (i migliori arrivano fino a 60 ingrandimenti e oltre) ma che, specie per i neofiti, ha controindicazioni in termini di costo, maneggevolezza e praticità d'uso.

La **GUIDA DA CAMPO**, un manuale dove sono raffigurati e descritti gli uccelli di una determinata area, è indispensabile per identificare correttamente l'esemplare osservato, in particolare per i meno esperti che più facilmente incontreranno specie mai viste (la *check list* italiana ne annovera quasi 500!). Ne esistono moltissime in commercio.

Molto utile può essere poi avere con sé un **taccuino** e una **matita**, per annotare le proprie osservazioni, o per descrivere o disegnare "in tempo reale" un esemplare che non si riesce correttamente ad identificare.

Nel vestirsi, il *birdwatcher* deve prediligere **abiti con colori mimetici** e, comunque, evitare tinte sgargianti ed appariscenti, che attirano l'attenzione degli uccelli, facendoli allontanare. È opportuno indossare **scarpe comode**, tipo da trekking, e portare con sé indumenti per ripararsi dal freddo e dalla pioggia, poiché in certi ambienti e circostanze il tempo può cambiare all'improvviso. Un **capace zaino** ci aiuterà a trasportare tutta la nostra attrezzatura indispensabile.

Per finire, la cosa forse più importante: il *birdwatcher* dovrà sempre portare con sé **tanta pazienza** (perché spesso gli uccelli si fanno desiderare), **tanta passione** (perché spesso il *birdwatching* si pratica in condizioni difficili) e, soprattutto tanta capacità e desiderio di stupirsi, emozionarsi e godere di attimi spesso fuggenti. Il tutto condito con una **buona dose di fortuna**, che non guasta mai! Ed ora, siete pronti per cominciare... Buon divertimento!



**Per conoscere il birdwatching su internet : www.ebnitalia.it;
per esercitarsi al riconoscimento delle specie: www.computerbirding.com**

VOLARE... C'È CHI PUÒ

Tanti modi per volare

Fin dall'antichità gli uomini sono stati affascinati dal volo degli uccelli ed hanno cercato di imitarli. Oggi il cielo è solcato da aerei che però hanno bisogno di un motore. Ma come fanno gli uccelli a percorrere migliaia di chilometri senza motore?

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- approfondire la conoscenza sulla struttura delle ali degli uccelli;
- osservare e confrontare il volo di tre tipi di organismi viventi molto lontani da un punto di vista evolutivo;
- associare il tipo di ala al tipo di volo;
- raccordare il tema al mito di Icaro e Dedalo e raccontarlo con un fumetto.

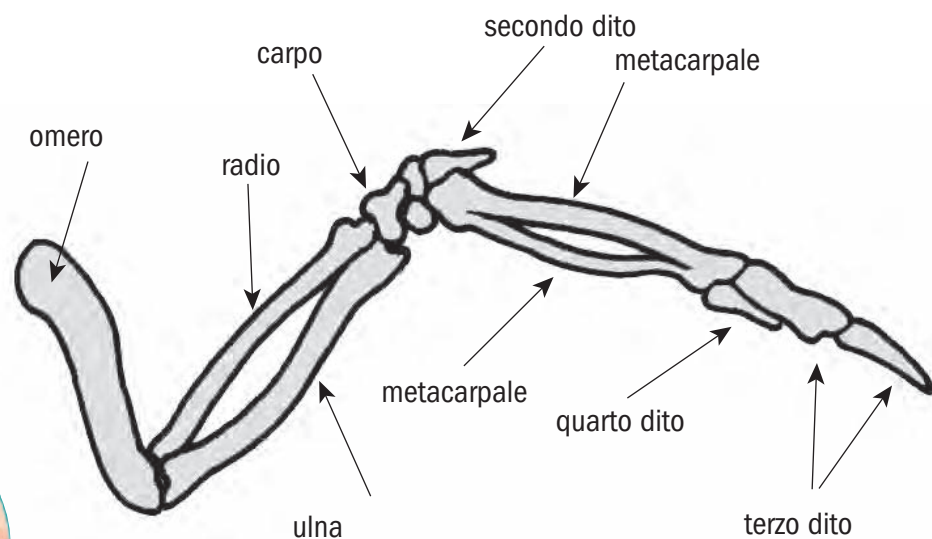
Materiali

- Schema dell'ala di uccello (scheda 1);
- disegno di diverse forme di ali;
- elenco dei vari tipi di volo;
- schema di ala di pipistrello, pterosauro e uccello (scheda 2).

Modalità operative

- Dividere la classe in 4 gruppi e a ciascun gruppo consegnare la scheda 1 e 2;
- esplicitare che l'obiettivo è di osservare le tre ali e descrivere le differenze, abbinare il tipo di ali al tipo di volo;
- consegnare ad ogni alunno la scheda 3 e dire di realizzare un fumetto;
- condividere con i ragazzi la scelta del fumetto che risulta essere più efficace nella presentazione ai genitori.

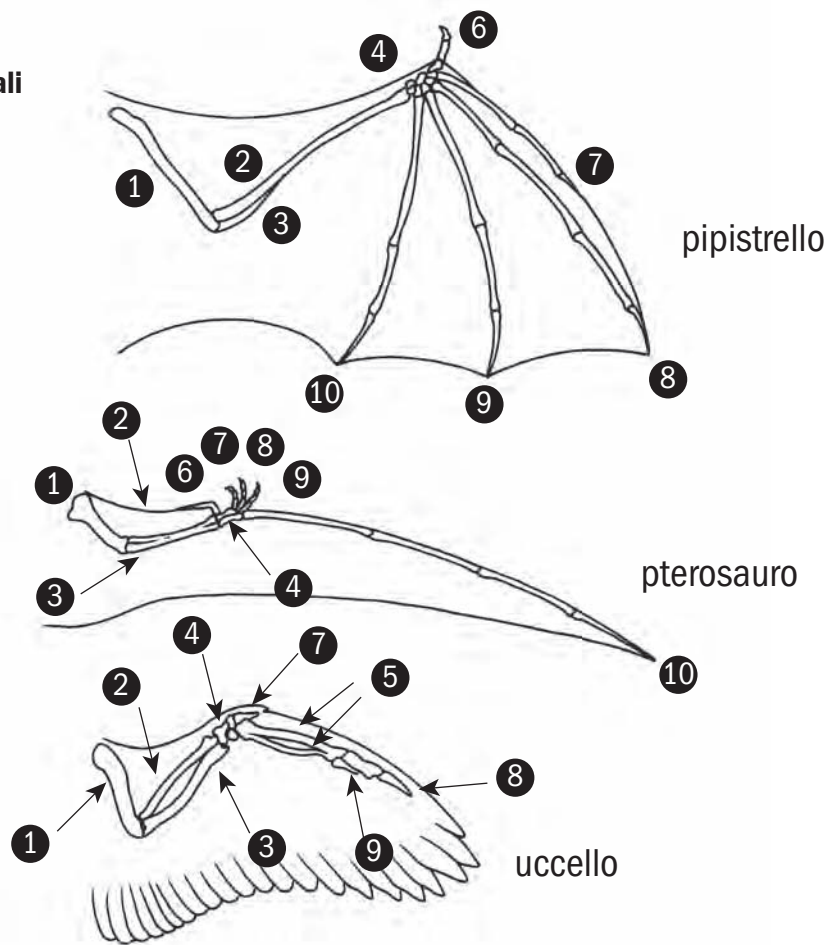
Scheda 1 - Schema dell'ala di un uccello



Scheda 2 - Schema dell'ala di pipistrello, pterosauro, uccello

Scopriamo le differenze nelle ali

- ① omero
- ② radio
- ③ ulna
- ④ carpo
- ⑤ metacarpale
- ⑥ primo dito
- ⑦ secondo dito
- ⑧ terzo dito
- ⑨ quarto dito
- ⑩ quinto dito



Quante strategie... pur di volare

È un esempio di evoluzione convergente dagli pterosauri agli uccelli fino ai pipistrelli.

Nelle loro diversità evidenti riscontriamo una sostanziale similarità di strategie per volare, pur essendo le ali strutturalmente molto diverse svolgono bene la loro funzione.

Si tratta chiaramente di macroevoluzione e pur essendo i taxa molto lontani gli stadi evolutivi sono ben documentati.

È chiaro che l'adattamento al volo abbia richiesto profonde modifiche strutturali: le ali più adatte al volo sono sicuramente quelle degli uccelli.



Scheda 3 - Icaro alla conquista del cielo

Dall'antichità al Rinascimento, l'uomo ha tante volte immaginato come sarebbe stata l'esperienza del volo, mitizzandola come qualcosa di impossibile e soprannaturale; a tal proposito è significativo l'esempio della leggenda di Icaro.

Rappresentare con un **fumetto** le varie fasi della storia di Icaro.

Scena 1 - Dedalo viveva con suo figlio Icaro nell'isola di Creta. Dedalo era un brillante costruttore ed ingegnere.

Scena 2 - Un giorno il re si arrabbiò perchè Dedalo aveva lavorato per uno dei nemici del re. Così ordinò che Dedalo e suo figlio fossero imprigionati nel labirinto che Dedalo aveva progettato.

Scena 3 - Fortunatamente il re si era dimenticato che Dedalo aveva costruito il labirinto e quindi con il figlio Icaro uscì dal labirinto.

Scena 4 - Il re fece di nuovo inseguire Dedalo e Icaro che rimasero bloccati sull'isola.

Scena 5 - Icaro pensò: "Se soltanto potessimo volare, noi potremmo fuoriuscire!"

Scena 6 - Allora Dedalo ebbe un'idea: "Fuoriusciremo volando! Costruirò le ali!" E così Dedalo, cucendo le piume, costruì un paio di ali e le attaccò a Icaro con la cera. Le ali funzionavano!

Scena 7 - Ma Dedalo avvertì suo figlio: "Domani, non volare né vicino al mare né vicino al sole. In un caso avrai le ali pesanti dall'umidità, nell'altro la cera si scioglierà."

Scena 8 - La mattina dopo Dedalo volò seguendo un percorso sicuro fra il mare ed il sole. Icaro stava seguendo suo padre ma poi volò più su vicino al sole. Dedalo allora urlò: "Icaro, figlio mio! Le tue ali! Stanno fondendo!"

Scena 9 - Ma Icaro era troppo alto per sentirlo. Le sue ali si erano fuse completamente.

Scena 10 - Icaro capì che aveva fatto un errore, ma era troppo tardi e cadde nel mare! Non ascoltò gli avvertimenti di suo padre e così morì.



TRANSETTO SONORO

Non ti vedo ma ti sento

I canti e i richiami degli uccelli sono parte integrante dell'ambiente in cui viviamo. Riconoscere dal canto o dal richiamo la diversità di uccelli che popolano un ambiente non è certo un'impresa facile, anche perché se non si possono osservare in volo, vengono a mancarci alcuni elementi (modalità del volo, sagoma) che possono aiutarci nel riconoscimento. Ma questo vale per un profano. Sicuramente con l'aiuto di un esperto tutto sarà più facile e riconoscere gli uccelli dal canto sarà un'occasione da cogliere "al volo".

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- educare all'ascolto;
- imparare a riconoscere alcune specie di uccelli comuni ascoltando il loro verso;
- scoprire una nuova modalità nell'applicazione della tecnica del transetto.

Materiali

- Un registratore e una cassetta con le registrazioni dei canti degli uccelli, oppure un lettore CD o un lettore MP3, foto di alcuni uccelli; un campo coltivato e un'area del bosco o di un lago, la compagnia di un esperto, carta millimetrata, block-notes, matita, bussola.

Modalità operative

- Mostrare le foto di alcuni uccelli e far ascoltare la registrazione dei rispettivi canti;
- invitare a riflettere su ogni suono ascoltato. Che cosa ci fa venire in mente? Provare a ripeterlo e a descriverlo;
- leggere ai ragazzi la descrizione del suono o di alcuni suoni che l'insegnante avrà scritto ascoltando alcuni canti e chiedere di commentare la descrizione. È giusta? È sbagliata? Questo li incoraggerà a riascoltare attentamente la registrazione una seconda volta e li aiuterà a riscrivere la propria interpretazione (vedi tab. 1);
- individuare un'area di ascolto o più aree di ascolto: in un bosco, lungo un lago, lungo la riva di un fiume, in un campo coltivato, in città. Stabilire al suo interno almeno tre punti di osservazione;
- rappresentare l'area su un foglio di carta millimetrata e stabilire l'orientamento;
- registrare i dati in una tabella (vedi sotto) e riportarli in un ortogramma (vedi pag. 97);

SPECIE	Capinera	Fringuello	Passero	Verdone	.....	.....
N. INDIVIDUI	XXXXXXXXX 10	XXXXXX 6	XXXXXX 6	XXX 3		

- discutere sul significato del canto: durante il corteggiamento, per delimitare il territorio, per segnalare un pericolo (i merli quando c'è un gatto nei paraggi), per mantenere unito lo stormo (i richiami dei codibugnoli quando attraversano un bosco fitto), per aiutare a identificare gli individui in una colonia (i piccoli delle sterne);
- discutere con i ragazzi i motivi per cui gli uccelli cantano, qual è il canto più piacevole.

Tab. 1 - Descrizione di alcuni canti

Gallinella d'acqua

Richiamo: uno schioccante *kurruk* e *kitiik* e di notte un più sommesso *kok-kok*. Cercare di imitare le galline quando chiocciano nell'aia, poi ascoltare il chiassoso canto della gallinella e chiedete se c'è qualche somiglianza tra i due versi.

Scricciolo

Come la soprano di un'opera, lo scricciolo quando canta gonfia il petto ed emette un suono fortissimo rispetto alle sue dimensioni. Il richiamo è un sonoro *tit-tit-tit* che spesso termina in un trillo. Provare ad ascoltare il canto dello scricciolo e poi un brano di un'opera e sentire la somiglianza.

Ghiandaia

Un uccello che osa rompere il silenzio, il richiamo aspro e stridulo, ad un tratto, nel silenzio di un bosco assomiglia ad un uomo che urla nel silenzio di una chiesa.

Storno

Il richiamo è un aspro trillo, come una minaccia musicale, il canto un piacevole gorgoglio.

Verdone

Il richiamo un trillo rapido e aspro, e un nasale *suii* prolungato.



Biodiversità: diamo un po' di numeri

L'indice di biodiversità

Per calcolare un indice di biodiversità è possibile applicare la seguente formula:

$$\text{n. specie/n. individui}$$

Esempio: numero totale di individui ascoltati = 30; numero di specie ascoltate = 6

$$\text{Indice BDV } 6/30 = 0,2$$

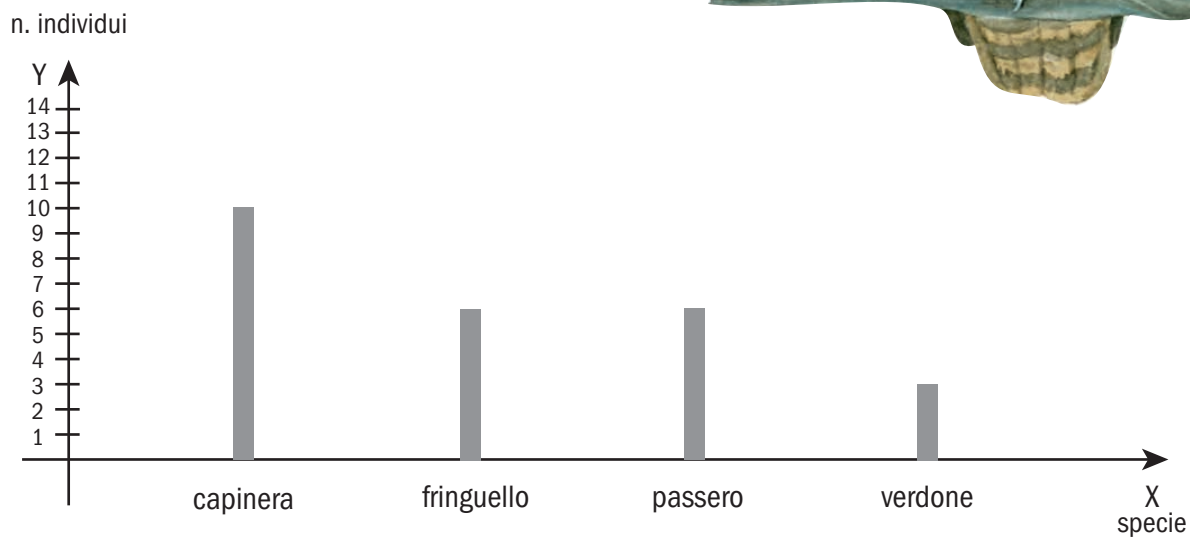
Più l'indice è alto, maggiore è la biodiversità presente.

Un indice pari ad uno indica il massimo livello di biodiversità.



Il grafico ci fornisce le seguenti informazioni:

- la specie più frequente e quindi più comune;
- la specie meno frequente e quindi meno comune;
- il numero complessivo di specie e individui.



UCCELLI E ESCHER

Un percorso tra arte e scienza

Nell'arte le trasformazioni geometriche (simmetria, rotazioni, traslazioni,...) sono ampiamente utilizzate per creare ordine, equilibrio tra le parti.

Una figura ripetuta più volte, secondo rotazioni, traslazioni e ribaltamenti, può diventare un modulo, cioè una unità da ripetere più volte per creare una tassellazione modulare.

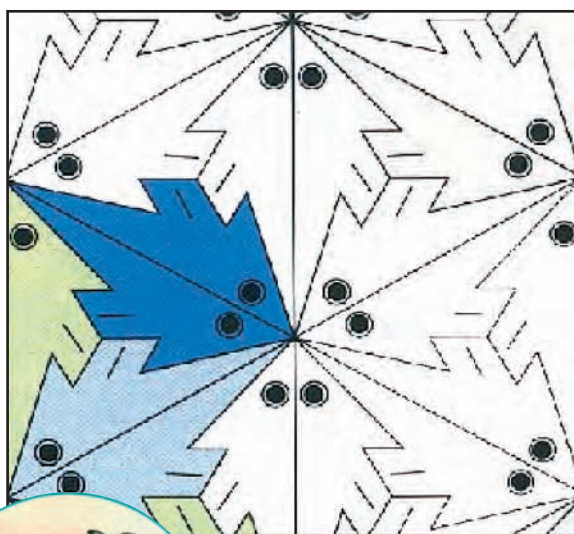
Quindi conoscere le proprietà della simmetria e delle trasformazioni geometriche consente di realizzare particolari successioni di forme dette tassellazioni.

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- riconoscere attraverso gli esercizi le trasformazioni geometriche come la traslazione, la rotazione ed il ribaltamento;
- produrre disegni periodici;
- osservare le opere di Escher e individuarne le singole parti;
- inventare un modulo su cui operare trasformazioni e creare un pannello;
- scoprire quanta creatività nasce dalla matematica, armonia dell'universo;
- individuare collegamenti tra artisti di ieri e di oggi: Vitruvio, Pollione, Leonardo, Le Corbusier...



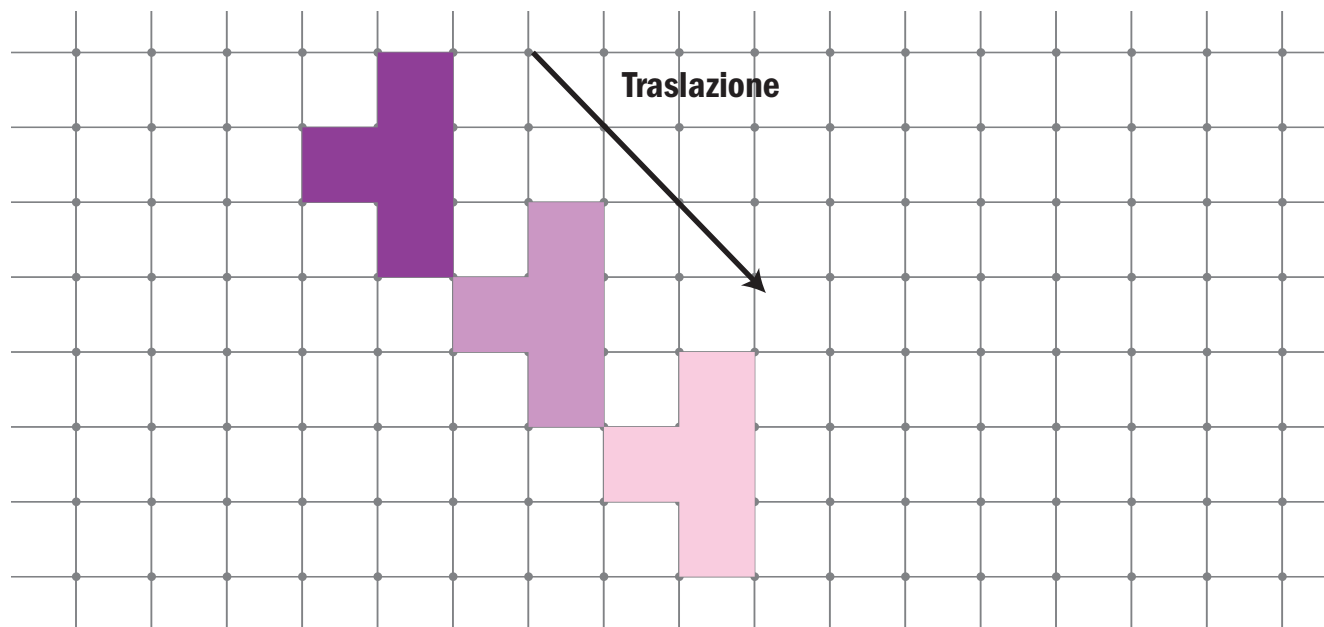
- Disegni di Escher;
- fogli quadrettati, cartoncino, carta lucida, matite colorate, un righello.





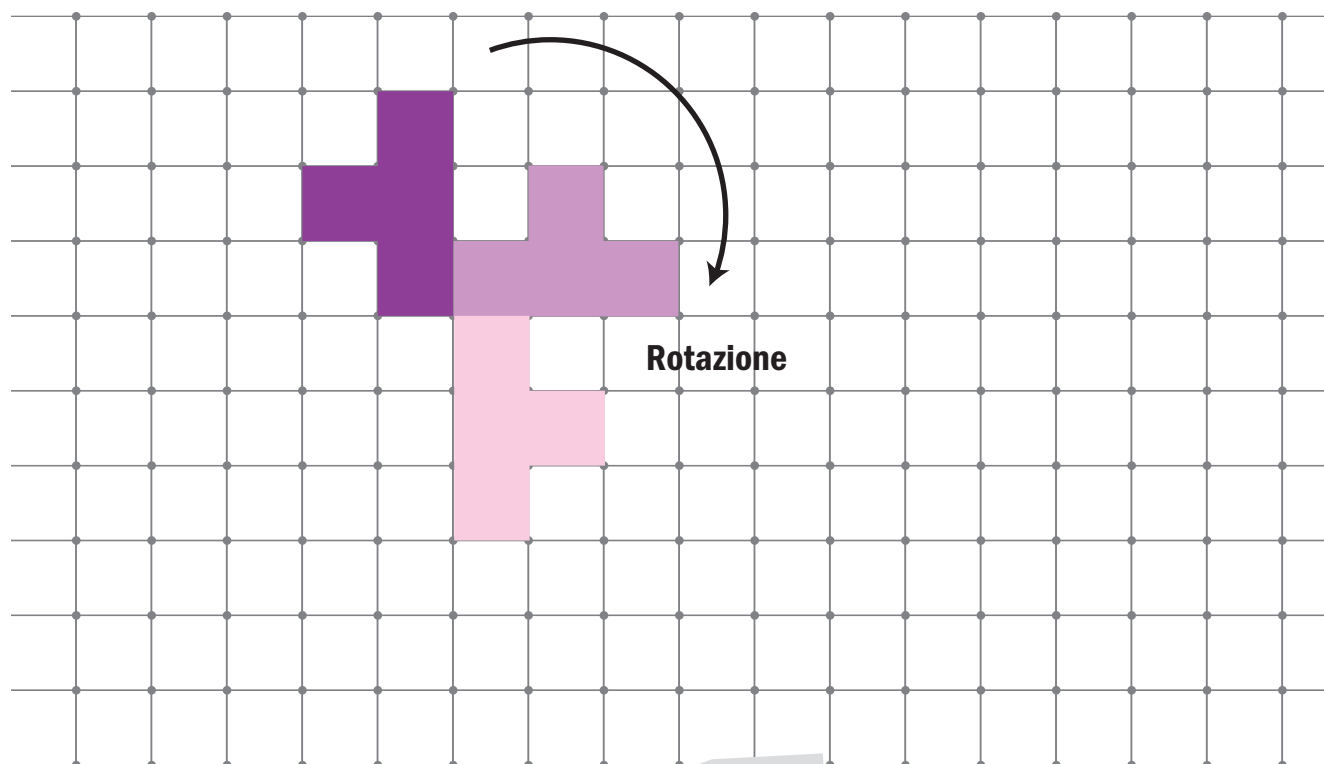
Per le TRASLAZIONI:

- costruire figure in cartoncino;
- spostare le stesse in una direzione data e secondo un verso assegnato. Vedi lo schema.



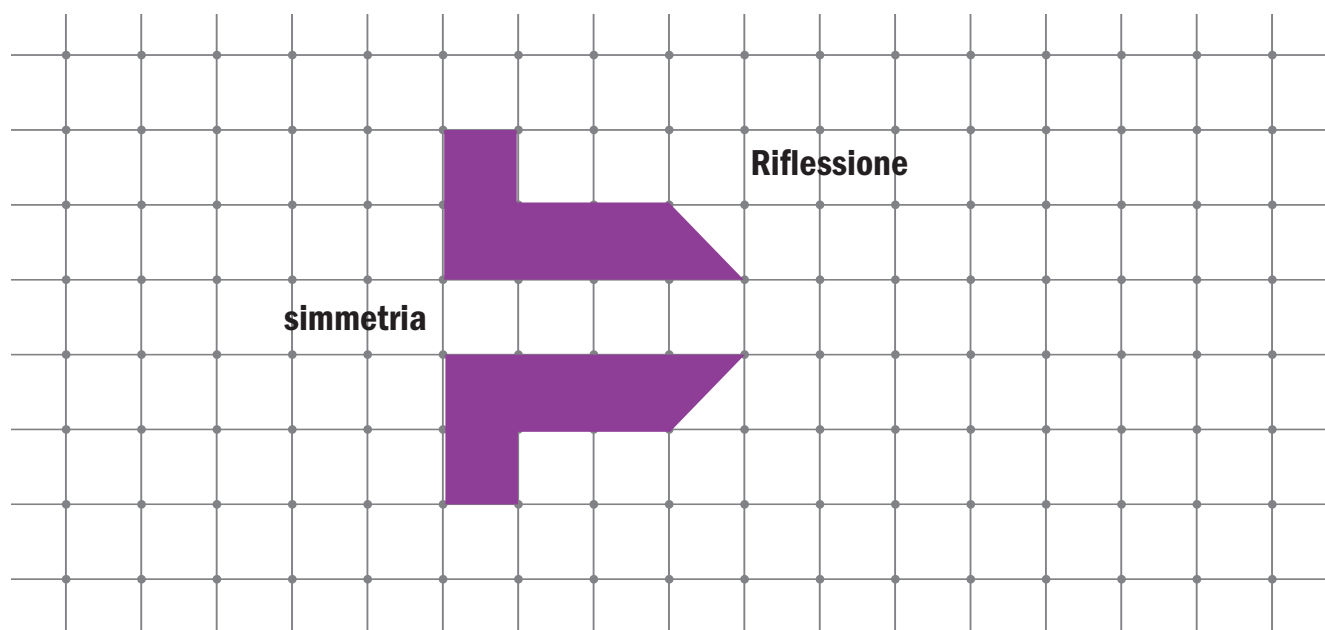
Per le ROTAZIONI:

- costruire una figura in cartoncino, copiarla su un lucido e lasciare sovrapposte le due figure;
- ruotare il foglio lucido attorno alla punta di uno spillo puntato in un punto qualsiasi del foglio (centro di rotazione).



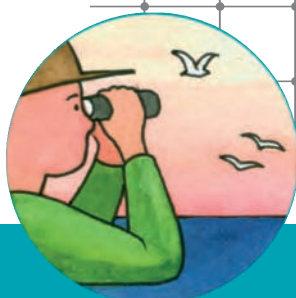
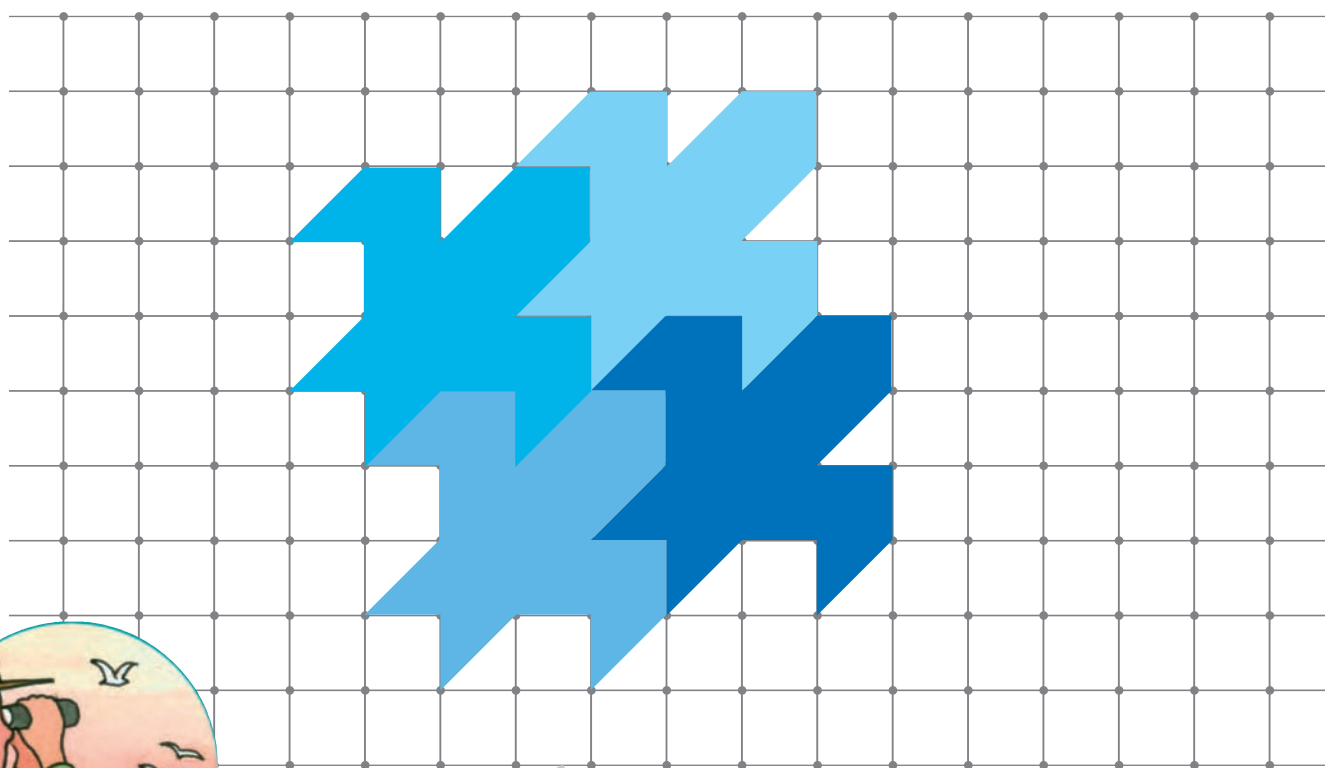
Per le RIFLESSIONI:

- osservare delle immagini riflesse (macchie di colore su fogli piegati a metà; ritaglio di figure in fogli piegati a metà e a soffiato);
- osservare oggetti simmetrici per riflessione (le mani, le due metà di una mela, gli occhiali, le ali di una farfalla).

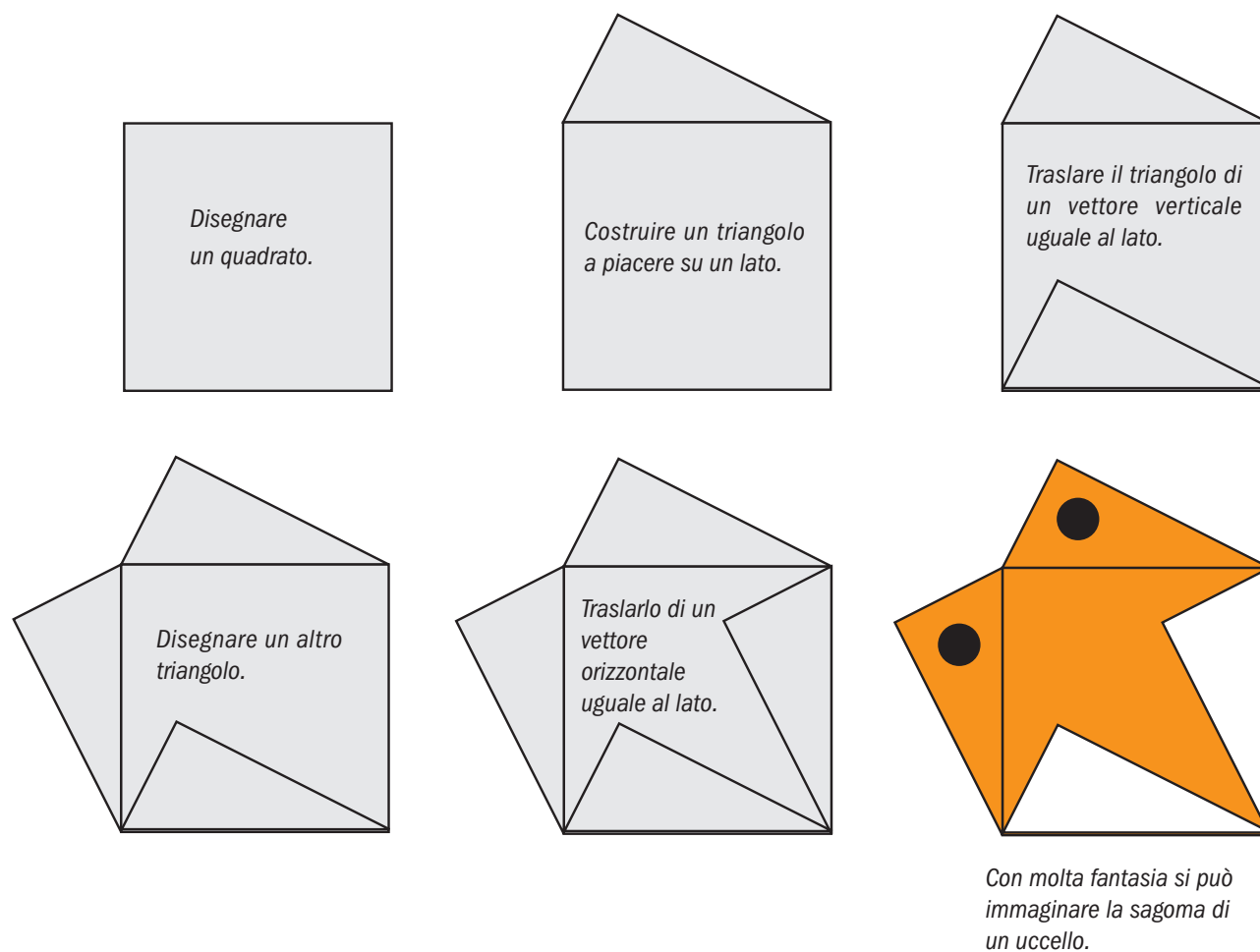


Osservare le tavole di Escher, individuare il modulo e il tipo di movimento effettuato.

Provare poi a inventare un modulo e, con i movimenti studiati, comporre un pannello.



Un esempio guidato per creare una tassellazione



Escher e le metamorfosi nell'arte

Maurits Cornelis Escher è vissuto dal 1898 al 1972; all'inizio dipinse paesaggi, poi ritratti e successivamente si occupò di grafica. In un viaggio in Spagna, visitò i mosaici dell'Alhambra di Granata e, colpito dalla straordinaria bellezza, li studiò per ricostruirne la struttura elementare.

Utilizzò quindi figure umane e animali per creare le sue famose incisioni in cui un modello, attraverso progressive modificazioni, si trasforma in altri oggetti e in altri personaggi in una progressione che potrebbe andare all'infinito.

UNA MANO PER VOLARE

Uccelli? No, mammiferi!

La caratteristica che distingue i chiroteri da qualsiasi altro mammifero è la capacità di volare grazie ad un adattamento evolutivo che la struttura scheletrica corrispondente alle nostre braccia e mani ha avuto nel tempo. La parola chiroteri deriva da *keir* = mano- e *pteron* = ala, quindi significa mano alata, infatti l'ala dei pipistrelli deriva dalla trasformazione dell'arto anteriore, precisamente la mano, che ha ossa metacarpali e falangi estremamente allungate. L'omero (ossa del braccio), radio e ulna (ossa dell'avambraccio) costituiscono il telaio che sostiene la duplicatura della pelle detta patagio, molto innervata e vascolarizzata. Il patagio a differenza delle ali degli uccelli, è molto sottile ed è adatto a condizioni di volo diverse che richiedono rapidi e frequenti cambi di direzione; ingloba anche gli arti posteriori e in alcuni casi la coda.

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- confrontare gli arti anteriori dei mammiferi e le ali degli uccelli;
- scoprire somiglianze funzionali;
- riflettere sull'evoluzione convergente e divergente.

Materiali

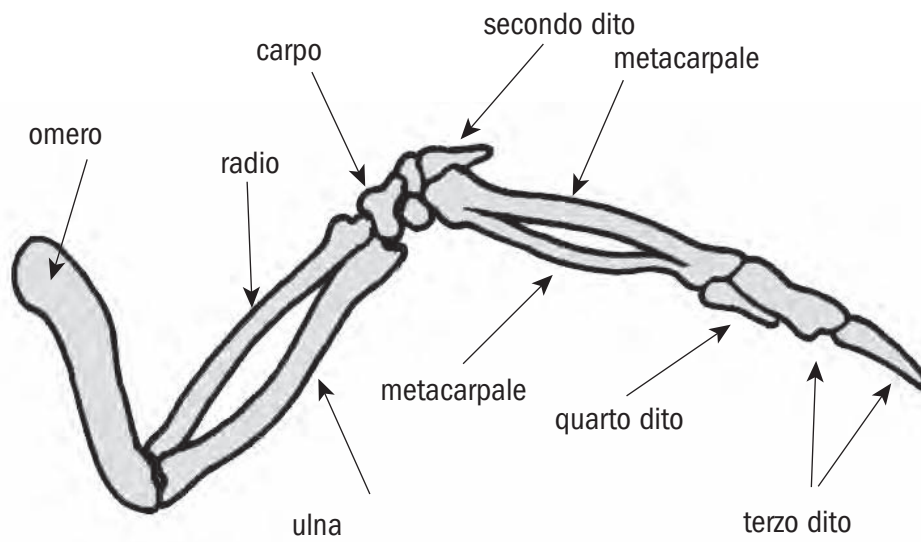
- Colori;
- schede in numero corrispondente ai componenti della classe.

Modalità operative

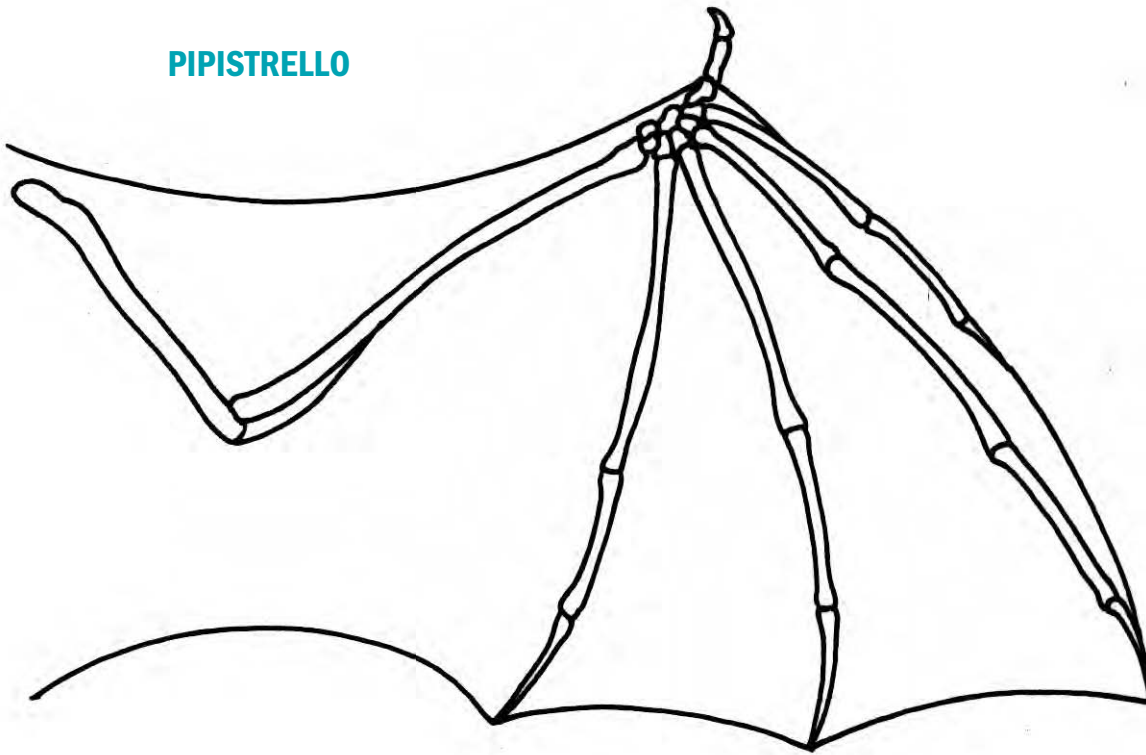
- Assegnare ad ogni bambino la scheda che riporta l'arto di 3 mammiferi (balena, uomo, pipistrello) e di un uccello;
- dire di colorare:
 - verde: omero
 - azzurro: radio e ulna
 - giallo: carpo (polso)
 - rosso: metacarpo
 - blu: falangi
- far osservare che la struttura del pipistrello è più simile a quella dell'uomo e della balena che non a quella dell'uccello;
- invitare a riflettere sulle forme di evoluzione divergente e convergente.



Schema dell'ala di un uccello

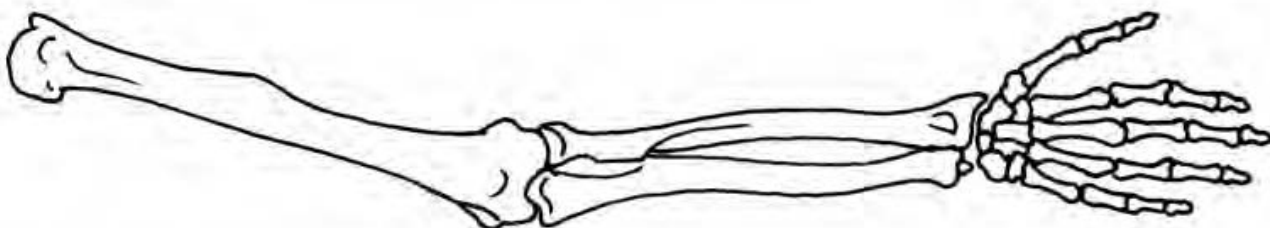


PIPISTRELLO

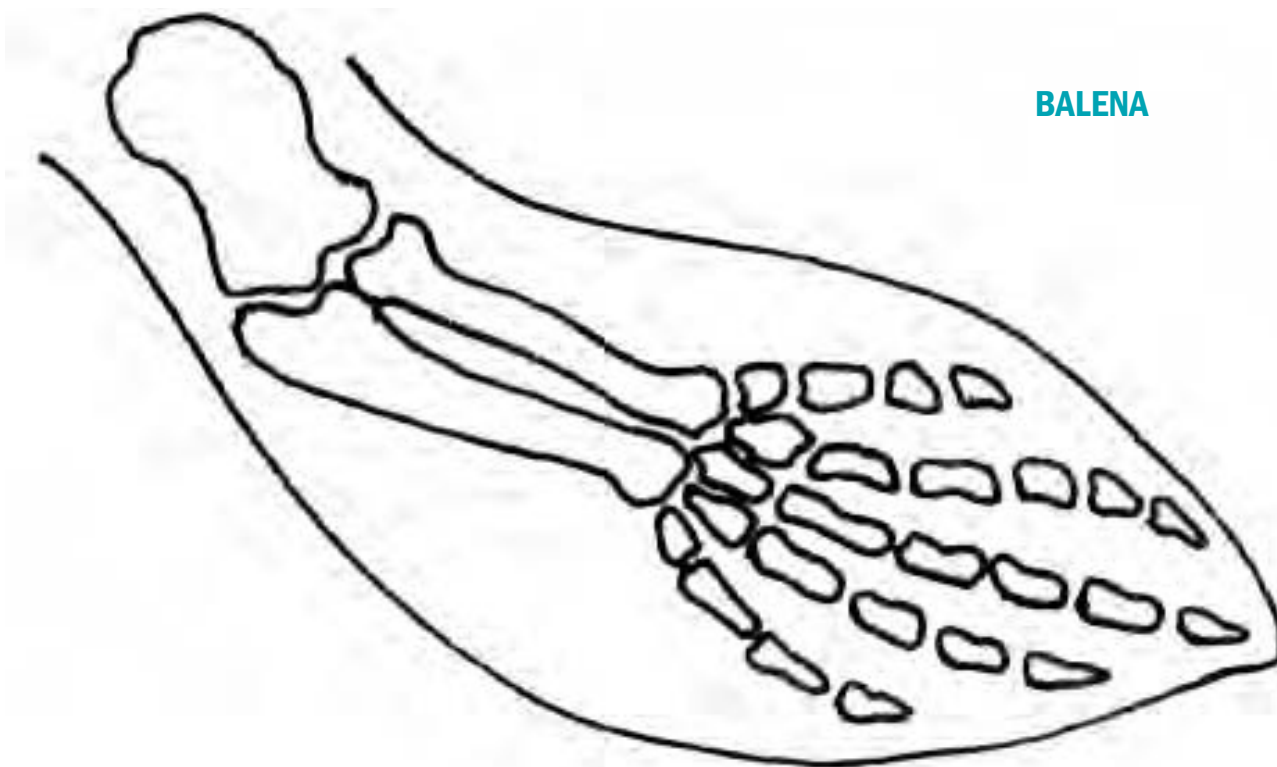




UOMO



BALENA

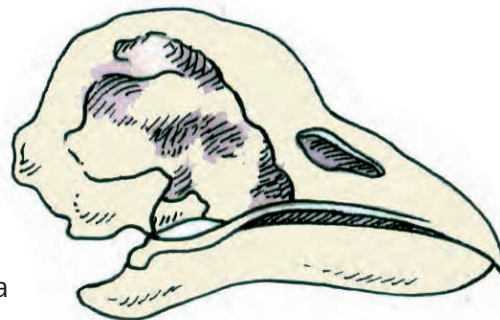


B COME... BECCO

Quante strategie pur di beccare

“La cosa più curiosa è la perfetta gradazione nelle dimensioni del becco delle diverse specie; cominciando da quelle che hanno il becco grosso quanto quello di un frosone, si passa a quelle che l'hanno simile a quello d'un pettirosso, fino alle specie che l'hanno sottile quanto quelle d'una capinera.” (Charles Darwin)

Il becco (detto anche rostro) è una struttura cornea esterna della bocca di alcuni animali. È una caratteristica distintiva degli uccelli e, oltre ad essere adoperata per l'alimentazione, è utilizzata per pulire il piumaggio, manipolare oggetti, uccidere le prede, corteggiare il partner e alimentare i pulcini. Il becco è formato da una parte superiore detta mascella, da una parte inferiore, la mandibola, ed esternamente è ricoperto da una pellicola di cheratina chiamata “ranfoteca”.



I becchi sono estremamente vari nella forma e rappresentano uno strumento versatile e plastico di adattamento alle diverse strategie alimentari.

I becchi degli uccelli hanno avuto un ruolo determinante per la comprensione della teoria dell'evoluzione. Charles Darwin durante la sua visita alle isole Galapagos, descrisse un piccolo gruppo di fringuelli, costituito da tredici specie appartenenti alla famiglia degli zigoli (Emberizidi, Geospizine). Il piumaggio dei piccoli fringuelli era alquanto scuro, privo di colorazioni particolari, ma solo un carattere li rendeva dissimili tra loro: il becco.

Darwin scoprì così che il fringuello arboricolo ha un becco forte e affilato come una cesoia, adatto per afferrare e tagliare insetti e bruchi, il fringuello canoro ha un piccolo becco a punta, simile a una pinzetta, adatto per raccogliere insetti nelle fenditure e nelle crepe del terreno, il fringuello terricolo più grande ha un becco largo e forte, come uno schiaccianoci, adatto per frantumare grandi semi coriacei, il fringuello terricolo più piccolo ha un becco minuto ma forte come un piccolo schiaccianoci, adatto a frantumare piccoli semi coriacei, il fringuello del cactus ha un lungo becco simile a una pinza con la punta lunga adatto per afferrare i semi tra la polpa e i fiori del cactus.

I “fringuelli di Darwin”: dai becchi di questi uccelli, prese il volo la teoria dell'evoluzione.

Il fatto che le isole Galapagos, distanti più di 1000 chilometri dalla costa occidentale del Sudamerica, presentino un'ampia varietà di climi e di habitat, ha favorito fenomeni di speciazione portando all'evoluzione di numerose specie endemiche sia animali che vegetali. Attraverso la selezione naturale si sono ad esempio diversificati, da un antenato comune risalente a un'epoca compresa tra uno e cinque milioni di anni fa, ben 14 specie diverse di fringuelli. Questi uccelli hanno piumaggio in prevalenza scuro e proporzioni simili, ma variano in lunghezza (da 7 a 12 cm) e nella forma del becco a seconda che si nutrano di semi, di insetti o di fiori e frutti di cactus.



O

C

C

B

B

.

.

.

e

c

o

m

e

B

A CIASCUNO IL SUO BECCO

Indovina chi sono e cosa mangio

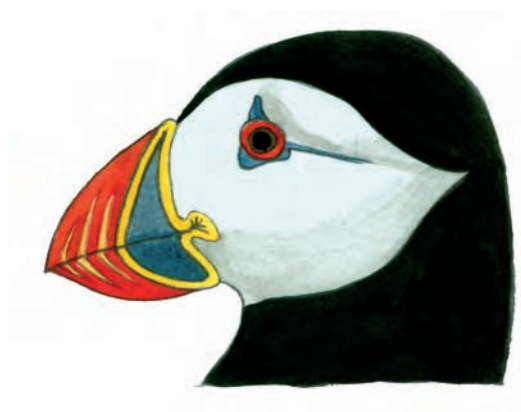
Il becco è uno degli adattamenti più rimarchevoli della struttura scheletrica di un uccello. Forma e dimensioni variano da specie a specie, a seconda del tipo di habitat e dalla fonte alimentare sfruttata.

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- osservare la forma dei becchi per capire le modalità con cui gli uccelli si procurano il cibo;
- comprendere il significato dell'adattamento all'ambiente e come si possa convivere in un condominio naturale;
- realizzare una drammatizzazione come sintesi di un percorso che coinvolge i linguaggi verbali e non verbali;
- conoscere l'importanza dei grandi esploratori naturalisti.

Materiali

- Cartone, forbici, colla, colori, carta, filo elastico;
- carte situazione;
- cartelloni o carta da pacchi per realizzare lo sfondo ambiente;
- immagini degli uccelli dati.



Modalità operative

Prima attività:

- presentare ai ragazzi il becco di un pellicano, di un fenicottero, di un aironi, di un marabù, di una pulcinella di mare, di un tucano (fig. 1);
- preparare le sagome degli uccelli senza becco (fig. 2);
- presentare la carta di identità dei 6 uccelli (fig. 3);
- dividere la classe in gruppi e assegnare ad ogni gruppo il compito di realizzare su un cartellone lo sfondo ambientale in cui vivono gli uccelli citati. L'insegnante di educazione artistica darà le informazioni tecniche per realizzare lo sfondo;
- dire di accoppiare le sagome con i rispettivi becchi e quindi di inserire ogni uccello nell'ambiente di appartenenza.

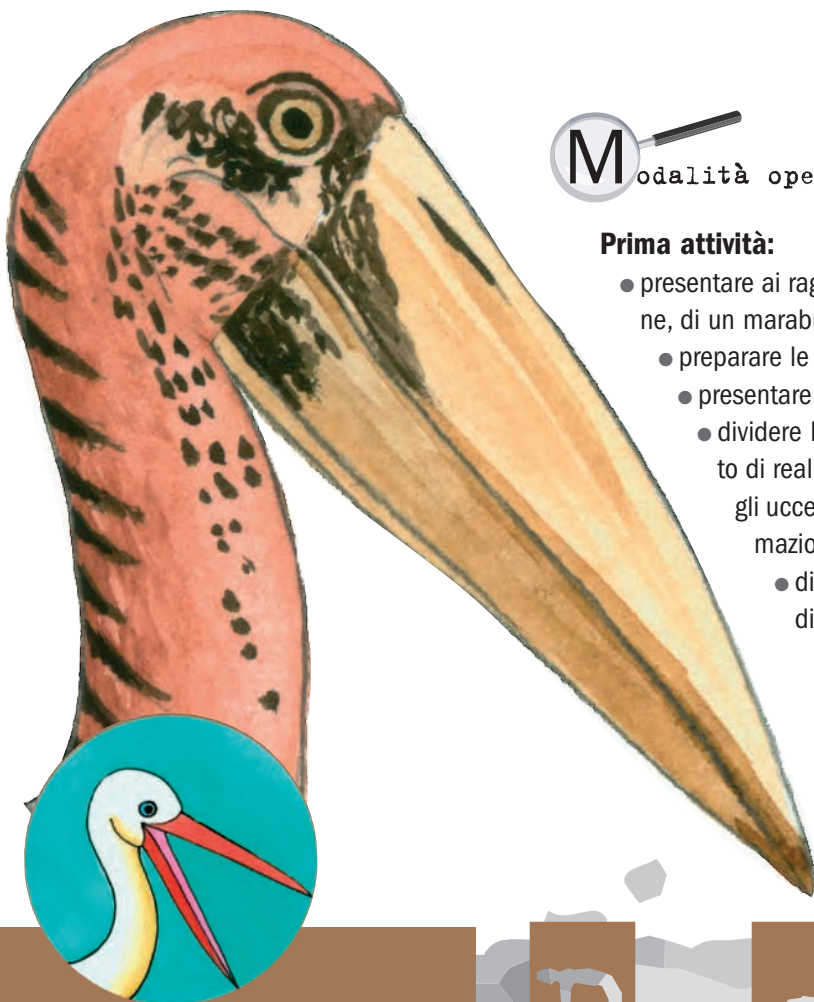




Fig. 1 - Sagome dei becchi



Fig. 2 - Sagome degli uccelli senza becco

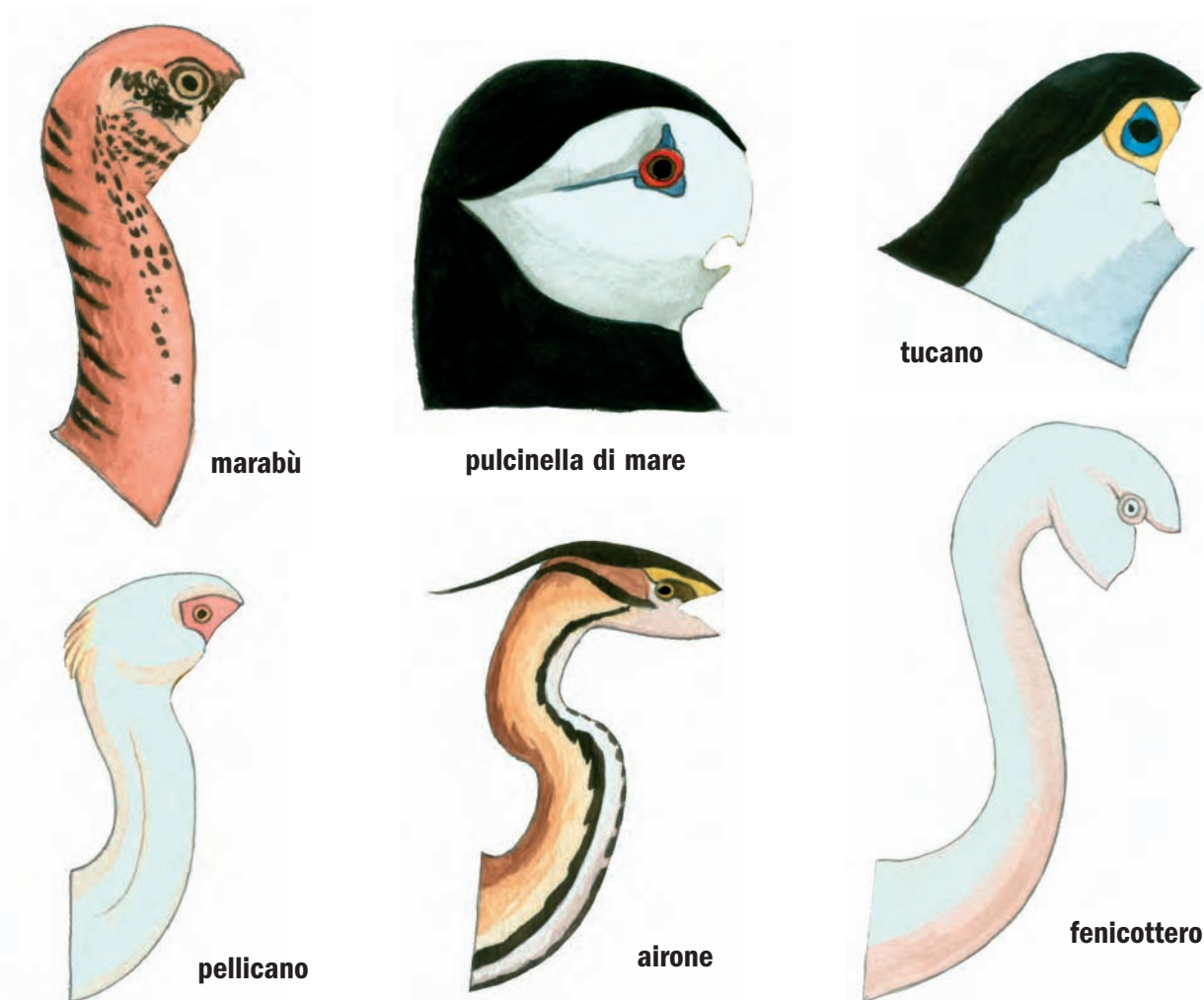
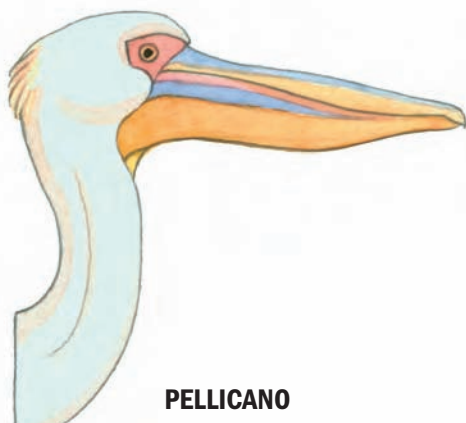


Fig. 3 - Carte di identità



PELLICANO

Caratteristiche fisiche: corpo ricoperto quasi interamente di piumaggio bianco, ad eccezione delle punte delle ali che sono macchiate di nero; peso tra i 5 e 10 kg; il maschio, più grande della femmina, è lungo circa 175 cm (la femmina 150 cm) e può raggiungere il peso di 15 Kg. Per le dimensioni è al limite delle possibilità di volo.

Becco: colore giallo, straordinariamente lungo con punta a forma di gancio per afferrare le prede. Nella parte inferiore del becco ha una membrana priva di piume e molto elastica che funge da rete da pesca in quanto, quando cattura le prede, mantiene il becco aperto e permette che i pesci penetrino nel sacco membranoso assieme all'acqua.

Ambiente: vive lungo le coste, nei laghi, nei fiumi e nei mari interni di Europa, Asia e Nord Africa.

Curiosità: specie altamente gregaria, nel periodo riproduttivo si possono creare colonie di nidificazione di 30.000 coppie.



FENICOTTERO

Caratteristiche fisiche: trampoliere con lunghissime zampe e lungo collo. Il piumaggio è rosso, rosa e bianco. Raggiunge circa la lunghezza di 125-150 cm e un peso che varia dai 2 ai 4 kg.

Becco: filtrante di colore scuro usato come un setaccio. Dopo averlo riempito di acqua spingono via il liquido con la lingua e grazie a speciali lamelle, che agiscono come le maglie di una rete, trattengono e inghiottiscono soltanto i piccoli organismi di cui si nutrono.

Ambiente: vive vicino a laghi salati ed alcalini, lagune e delta con profondità non oltre un metro. Presenti in Europa nel Mediterraneo (Sardegna, Francia e Spagna del sud).

Curiosità: la colorazione dei fenicotteri, più o meno appariscente, è dovuta agli organismi di cui si nutrono. Vi sono infatti alcuni crostacei (*Artemia salina*) la cui fase larvale è caratterizzata dal colore rosso/arancione dovuto a particolari pigmenti (carotenoidi). Per questo i fenicotteri si tingono di rosa! In cattività, se l'alimentazione non comprende alghe e crostacei, i fenicotteri perdono gradualmente il colore e diventano bianchi.



MARABÙ

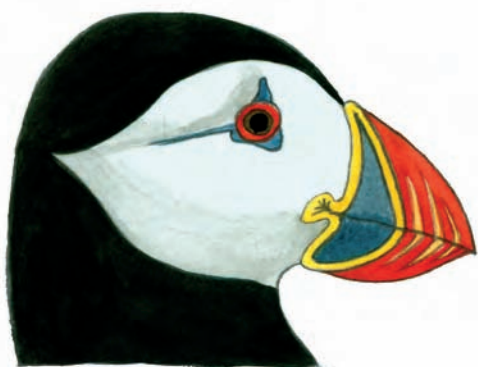
Caratteristiche fisiche: è di grandi dimensioni, raggiunge circa 150 cm di altezza e un peso che varia dai 5 ai 9 kg. Ha le ali e la parte superiore del corpo color grigio-ardesia, a volte nero, mentre petto e ventre sono bianchi. Il collo e il capo sono privi di piume.

Becco: è un grosso cuneo, tipico delle cicogne. Alla base del becco pende una sacca rossa che può arrivare anche ai 35 centimetri. Poiché è un animale saprofago il becco voluminoso gli serve per lacerare la carne putrefatta.

Ambiente: vive nelle grandi zone umide e aperte dell'Africa tropicale e subtropicale.

Curiosità: il nome marabù deriva dal francese *marabout*, asceta in meditazione, che a sua volta è dall'arabo *murābit*, guardia di frontiera, perché è proprio ciò che ricordano l'aspetto e il portamento dell'uccello. Le piume della coda, dette appunto marabù, venivano usate nell'Ottocento per abbellire abiti da sera femminili e cappelli.





PULCINELLA DI MARE

Caratteristiche fisiche: è di medie dimensioni, la lunghezza è di circa 30 cm il peso varia da 300 a 450 grammi, corpo compatto e denso, utilizza le ali per muoversi nell'acqua come fa in aria.

Becco: triangolare, piatto (visto di lato molto grande, visto di fronte molto fine) vivacemente colorato. Nella stagione degli accoppiamenti il becco assume i colori del rosso, giallo e blu, oltre che dell'argento sui lati; con il sopraggiungere dell'inverno sbiadiscono.

Ambiente: i mari e le coste (limitatamente all'estate) dell'Atlantico settentrionale. Importante la sua presenza sulle coste islandesi. Presente pure sulle coste norvegesi, scozzesi, irlandesi e bretoni.

Curiosità: nella maggior parte degli uccelli il canto e la colorazione del piumaggio sono strumenti di conquista, nel pulcinella di mare invece è il poderoso becco dai colori solari ad attrarre l'attenzione del futuro partner.



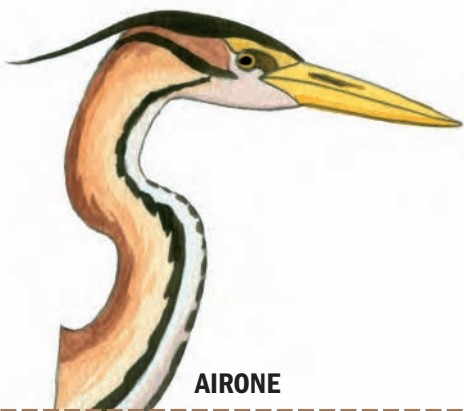
TUCANO

Caratteristiche fisiche: è di taglia media, la lunghezza varia tra i 30-60 cm. È caratterizzato da un becco forte e lungo e da una vivace colorazione del piumaggio. Tra le diverse specie di tucano, il tucano solforato è tra i più grandi e pesa circa 400-500 grammi ed è lungo 50-60 cm.

Becco: è leggerissimo nonostante le dimensioni, infatti è in gran parte pieno d'aria e costituito all'interno da spazi vuoti contornati e sostenuti da trabecole ossee. In alcune specie, come nel Tucano solforato e il Tucano arcobaleno, il becco è multicolore.

Ambiente: vive in sud America ed in particolare dal Messico tropicale alla Colombia settentrionale fino al Venezuela nord-occidentale.

Curiosità: il buco dell'albero utilizzato per riposare dal tucano può sembrare particolarmente affollato, dato che tutti i componenti dello stesso stormo (6-12 individui) lo utilizzano individualmente. Si nutre di frutta che stacca dal ramo, la lancia in alto e poi la riafferra in volo.



AIRONE

Caratteristiche fisiche: è tra i più maestosi, può raggiungere un'altezza di circa un metro. Ha un corpo molto allungato e affusolato, un collo sottile e lunghe zampe che gli consentono di spingersi nelle acque più profonde. Il suo peso può variare a seconda della specie e può partire dai 500 gr fino ai 2 kg dell'airone cenerino.

Becco: allungato e può essere tutto giallo o nero; funziona come arpione per afferrare le prede.

Ambiente: vive in prossimità dei fiumi, dei laghi o delle coste. Ha una distribuzione mondiale.

Curiosità: a differenza di altre specie migratrici di grandi dimensioni, gli aironi volano sempre sbattendo le ali e non sfruttano le correnti d'aria.

**Seconda attività:**

- presentare le immagini degli uccelli riportati nella tabella 1, invitare gli alunni ad osservare attentamente la forma dei becchi, quindi dire di compilare la tabella.

Tabella 1

Becco	Uccello	Disegno	Adatto per	e tipico anche di...
Piccolo e fine	Luì		.....	.....
Massiccio e corto	Passero		.....	.....
A forma di pugnale	Rondine di mare		.....	.....
Adunco	Gheppio		.....	.....





Terza attività “Un gioco di... becchi”:

- organizzare una drammatizzazione di becchi;
- preparare delle carte situazione (fig. 4) e invitare ogni partecipante ad estrarne una, quindi con il materiale a disposizione dire di costruire il becco più adatto alla situazione descritta sulla carta estratta (tab. 2), i becchi verranno fissati alle orecchie con un filo elastico;
- dire ai ragazzi di indossare il becco e di sedersi in circolo: insieme cercheranno di indovinare gli alimenti adatti ad ogni tipo di becco costruito cercando per ogni becco la corrispondente specie di uccello.

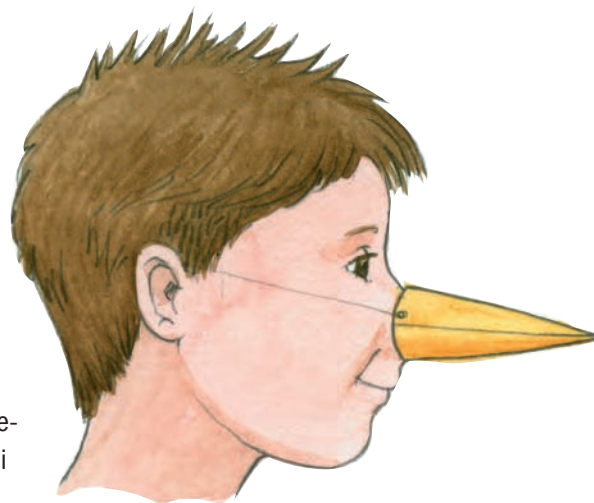


Fig. 4 - Carte situazione

Immaginare di essere un uccello che si nutre di insetti.

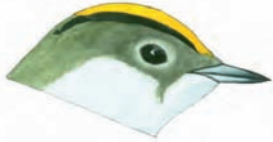
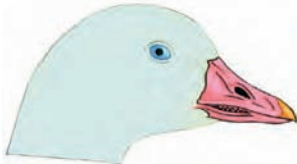
Immaginare di essere un uccello che preferisce nutrirsi di semi e granaglie.

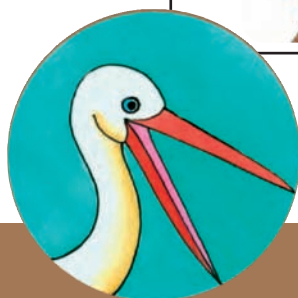
Immaginare di essere un uccello che sta perlustrando un terreno acquitrinoso in cerca di cibo.

Immaginare di essere un uccello che si nutre di piante, molluschi e altri piccoli animali che vivono nell'acqua e nel fango.



Tab. 2 - Il becco più adatto

	becco robusto con punte ricurve	adatto per uccidere le prede e strapparne la carne (rapaci notturni e diurni, stringiformi, falconiformi, gufo, falco)
	becco robusto con punte incrociate	adatto all'apertura di pigne di conifere (crociere)
	becco diritto, appuntito, non troppo lungo	adatto alla caccia di insetti e alla raccolta di bacche e frutti (insettivori, pigliamosche, cince)
	becco lungo, appuntito e duro	adatto a forare il legno (picchi)
	becco piccolo, corto e duro	adatto alla ricerca di insetti e vermi (scricciolo, pettirosso, cinciallegra)
	becco largo, piatto con bordi seghettati	adatto a strappare alghe e altre piante che vivono nell'acqua (palmipedi, cigno, cormorano)
	becco corto e robusto	adatto alla raccolta di granaglie e alla rottura delle scorze dure dei semi (granivori, passera d'Italia, verdone)
	becco lungo, diritto, appuntito	adatto ad infilzare il pesce (airone, martin pescatore)



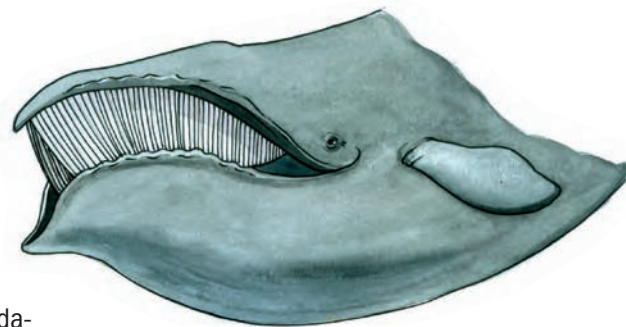
IL FENICOTTERO E LA BALENA

La natura non fa differenze

Balena e fenicottero per nutrirsi affrontano lo stesso problema: il filtraggio di enormi quantità di acqua per trattenere alghe microscopiche e minuscoli animaletti; nel corso dei millenni l'adattamento all'ambiente ha condotto i due gruppi a sviluppare un profilo della bocca simile:

- una stretta mascella superiore;
- una grande lingua carnosa situata nella profonda mandibola;
- un profilo della bocca che permette alla lingua di spingere più rapidamente l'acqua contro il palato, per farla sprizzare attraverso il setaccio.

Questo è quello che i naturalisti chiamano adattamento convergente.



L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- scoprire l'adattamento convergente e riflettere sull'evoluzione;
- comprendere il legame tra forma e funzione e adattamento all'ambiente;
- individuare altri esempi di evoluzione convergente;
- scoprire le relazioni che in natura consentono il mantenimento degli equilibri.

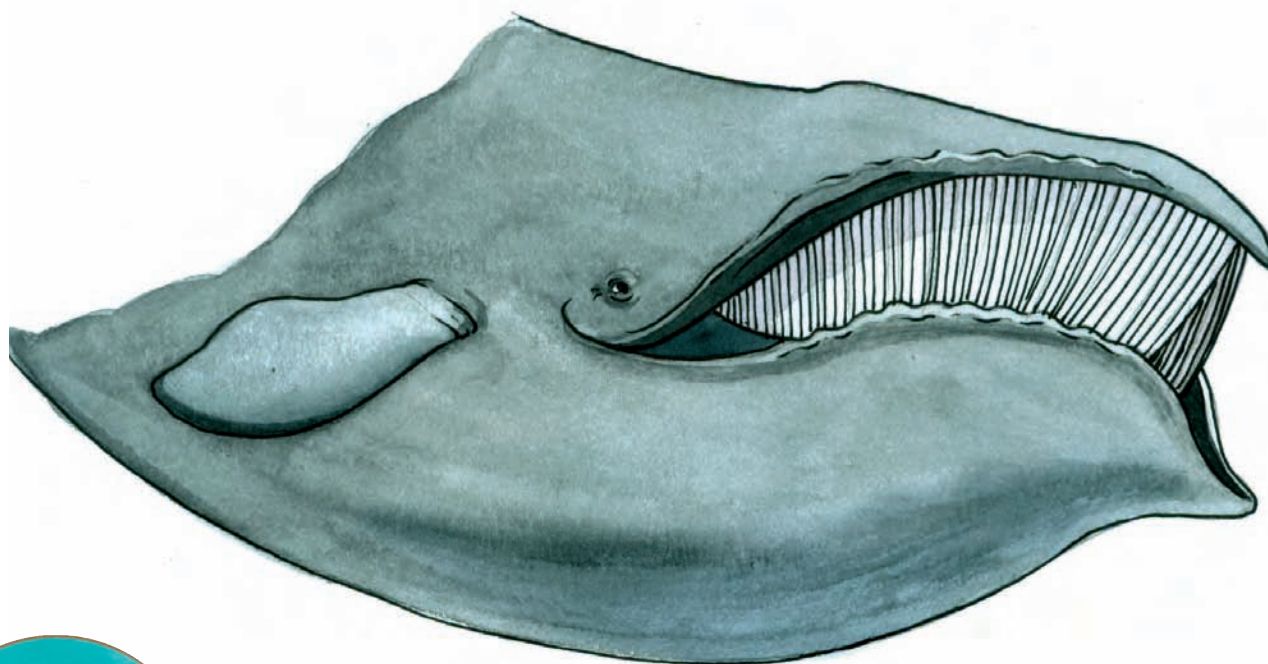
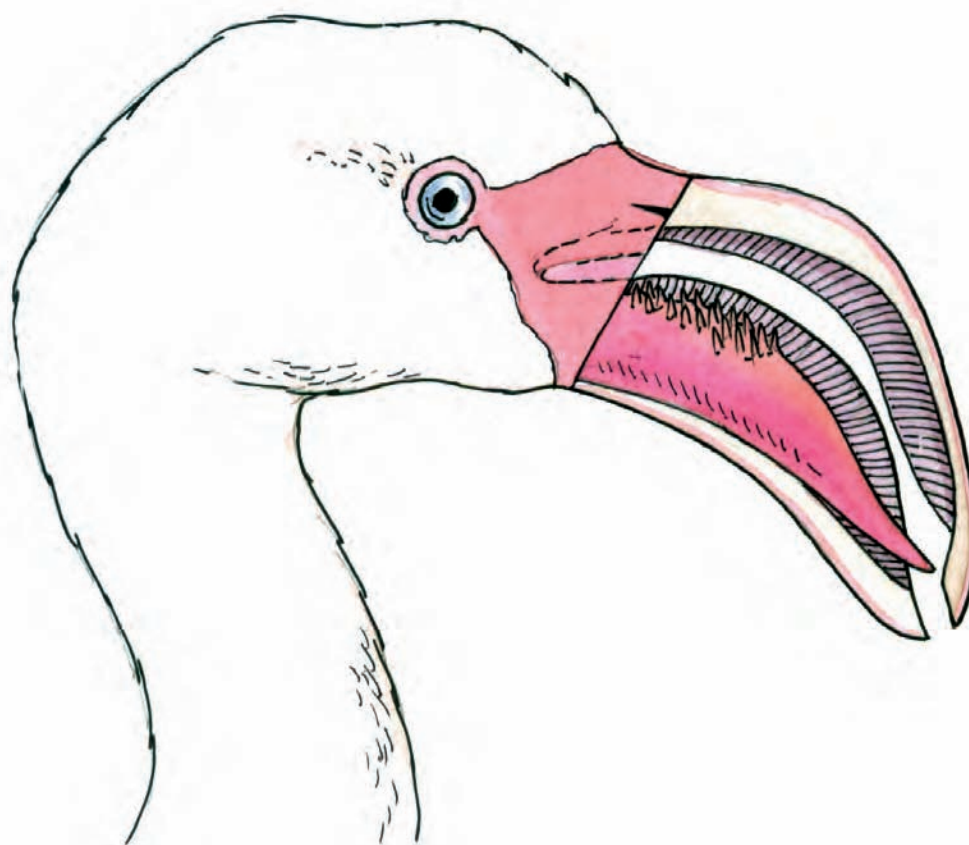
Materiali

- Cartoncini, matite;
- sagome del becco del fenicottero e della bocca della balena.

Modalità operative

- Presentare la sagoma che rappresenta il becco del fenicottero e la bocca della balena (fig. 1);
- invitare i ragazzi a riflettere che la forma del becco del fenicottero è in stretta relazione con le caratteristiche dell'ambiente e con il tipo di alimentazione, infatti riesce ad estrarre dall'acqua le alghe microscopiche, caratteristica che vale anche per altri animali che vivono nello stesso ambiente;
- invitare i ragazzi a ricercare la modalità di funzionamento della bocca della balena per scoprire l'adattamento convergente frutto di millenni di evoluzione;
- invitarli quindi a compilare la tabella 1 e a disegnare/colorare gli elementi comuni funzionali all'adattamento all'ambiente.

Fig. 1 - Sagome



Il becco del fenicottero...

Il becco del fenicottero minore è guarnito sui bordi da un filtro fatto di sottili lamelle, provviste di peli che funzionano come un setaccio; riempie il becco d'acqua e la lingua carnosa che si inserisce con precisione nella cavità del becco si muove di continuo come un pistone. L'acqua viene sprizzata dalle fessure laterali del becco mentre il plancton viene trattenuto dalle lamelle del filtro. In questo modo estrae ogni mese circa 5 kg di alimenti costituiti da alghe. Un milione di fenicotteri estraggono ogni mese dalle acque del lago 5000 tonnellate di alghe (le diatomee) che si riproducono rapidamente quindi i laghi salati sono una fonte inesauribile di cibo. Le diatomee sono alghe microscopiche con dimensioni che variano da 0.2 a 0.02 mm e contengono una sostanza colorante che, accumulandosi nelle penne del fenicottero dà il classico colorito rosa; quelli dei giardini zoologici sono bianchi perché in assenza di alghe si sono sbiaditi.

... e la bocca della balena

Nella balena la lingua carnosa spinge l'acqua contro il palato, l'acqua filtra attraverso i fanoni provvisti di setole, mentre tra le setole restano imprigionati i gamberetti.

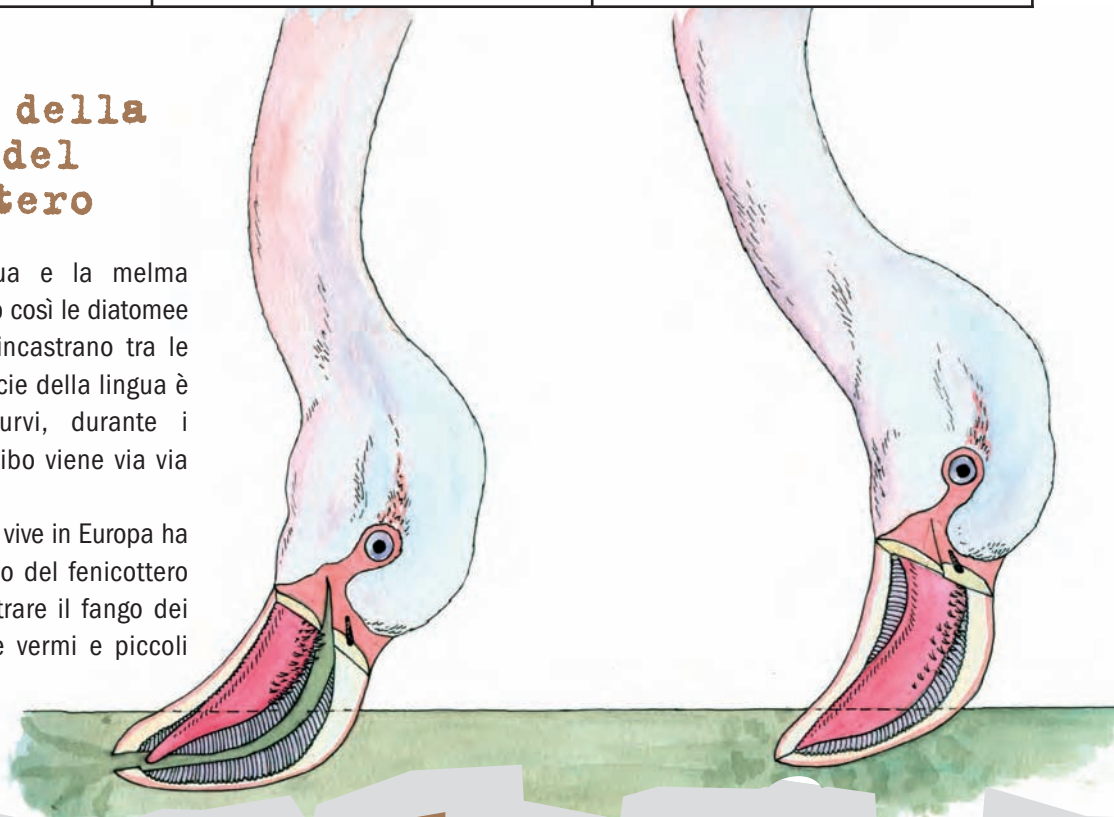
Tabella 1

	Fenicottero	Balena
AMBIENTE		
SI NUTRE DI		
HANNO IN COMUNE		

Movimento della lingua del fenicottero

La lingua sprizza l'acqua e la melma attraverso i bordi del becco così le diatomee e i piccoli animalletti si incastrano tra le lamelle; poiché la superficie della lingua è provvista di uncini ricurvi, durante i movimenti all'indietro il cibo viene via via rastrellato e inghiottito.

Il fenicottero maggiore che vive in Europa ha un sistema simile a quello del fenicottero minore ma è adatto a filtrare il fango dei bassi fondali per estrarre vermi e piccoli crostacei.



Alla scoperta delle relazioni

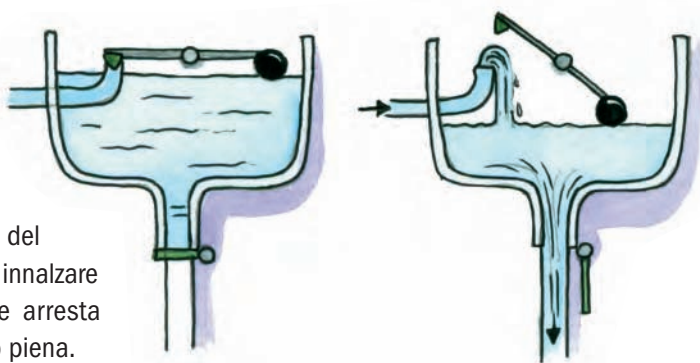
In ogni ambiente naturale gli esseri viventi e la materia inanimata sono collegati da un insieme di relazioni.

Per esempio la stagione delle piogge influisce sulla formazione delle lagune salate che influiscono sulla produzione di alghe che influiscono sull'arrivo dei fenicotteri. Questa è una relazione causa-effetto.

Ma quando c'è una siccità prolungata, gli acquitrini salati evaporano, di conseguenza molti piccoli fenicotteri appesantiti dalle incrostazioni di sali che si formano sulle loro zampe restano tagliati fuori dal branco che emigra. Quanto più numerosi sono i giovani fenicotteri tanto più cibo è disponibile per i carnivori i quali possono allevare senza sforzi una prole più numerosa che fa aumentare la popolazione complessiva; ma in seguito aumentando i carnivori i fenicotteri diminuiscono per cui saranno poi i carnivori a diminuire di numero. Causa ed effetto si sono scambiati di posto. Popolazione di fenicotteri e carnivori sono collegate da una relazione circolare detta di retroazione o *feed-back*.

Ma che avranno in comune un fenicottero e lo sciacquone?

La retroazione è alla base del funzionamento di molte macchine, per esempio la cassetta di scarico dell'acqua dei gabinetti: la cassetta viene riempita da un rubinetto che si arresta automaticamente quando la cassetta è piena, ciò avviene in funzione di un'azione retroattiva che si innesca quando lo scarico fa abbassare il galleggiante, infatti l'abbassamento del galleggiante fa affluire nuova acqua; l'afflusso fa innalzare il galleggiante; l'innalzamento del galleggiante arresta l'afflusso di acqua quando la cassetta è di nuovo piena.



L'Araba Fenice? Forse è solo un fenicottero.

Secondo la leggenda l'araba fenice era un uccello più grande di un'aquila, con le penne rosse e il ciuffo in testa, che nasceva in Arabia. In vecchiaia all'età di 540 anni migrava in Egitto, a Elaiopoli, nel delta del Nilo sull'isola sacra di Osiride, il dio Sole al tramonto. Giunta a destinazione ardeva nel suo nido a forma di pira per poi risorgere dalle sue ceneri. Ovidio ne parla nelle sue *Metamorfosi* "si ciba di gocce d'incenso e dopo 500 anni si fa un nido di piante odorose e vi muore tra le fiamme. Da questo rogo poi rinascerà." Leonardo da Vinci la descrive nelle sue opere e la paragona all'amore che, come l'araba fenice muore ma risorge sempre.

Fu comunque Erodoto a parlare dell'araba fenice di ritorno dal suo viaggio in Egitto. Diventata simbolo degli alchimisti, che per primi studiarono la chimica dei metalli, il suo fascino e successo è probabilmente dovuto all'aver comunicato un concetto difficile: il mistero della maternità di Maria Vergine; infatti la fenice, l'uccello d'oriente, nasce e rinasce senza coniuge e nascendo e rinascendo succede sempre a se stesso.

Ma la fenice per qualcuno è solo un fenicottero. L'identikit della fenice prevede penne rosse strabilianti e un'attitudine a sparire d'improvviso. Nel Mediterraneo un uccello che gli somiglia c'è, è il fenicottero, da *phoenix* rosso e *apteron* ala.

Lo sapevate che il comportamento nuziale di fenicotteri avrebbe ispirato il flamenco ?



B COME...BLUFF

I mimi della natura

Quanti modi davvero originali hanno gli animali per sfuggire ai loro predatori!!! Questa capacità di nascondersi è molto più diffusa di quanto si possa immaginare. I risultati sono sorprendenti: non bisogna inventarsi nulla, basta copiare forme e colori di animali già presenti in natura o far finta di essere qualcun'altro. Per aumentare la speranza di vita e quindi di sopravvivenza ad ogni costo, ogni individuo deve creare confusione, imbroglio, inganno... è necessario cioè essere molto bravi a bleffare. Perché tanti mimi in natura?

Sono stati scelti in un lungo lasso di tempo dalla selezione naturale che ha dominato i cambiamenti evolutivi ed ha permesso la sopravvivenza degli individui più strategici.

Si può dire che il mimetismo è un particolare esempio di adattamento all'ambiente e comprende tutte quelle caratteristiche morfologiche, cromatiche e comportamentali con funzione protettiva ed anche modalità di contraffazione di segnali che possono essere esibiti o imitati per un proprio vantaggio.

Le principali strategie messe in atto dagli animali si rifanno a tre modelli principali: mimetismo criptico, mimetismo batesiano, mimetismo mulleriano.



Le facce del mimetismo sono numerose

Ci sono molti modi per confondere un predatore: travestirsi da piante come gli insetti stecco e gli insetti foglia (omotipia), adottare lo stesso colore del posto dove ci si trova costantemente (omocromia) come la raganella verde su una foglia verde, o in modo variabile come il camaleonte che cambia d'aspetto in rapporto al luogo in cui si trova. Sono comunque tutti dei modi vincenti. I cambiamenti di colore sono dovuti alla presenza, nella pelle dell'animale, di un gran numero di cellule altamente specializzate, i cromatofori, che contengono granuli di pigmenti diversi. Contraendosi o distendendosi, i cromatofori rendono più o meno visibile il loro contenuto colorato. Si ignora ancora molto, comunque, sul meccanismo attraverso il quale il colore della pelle si adatta automaticamente ed istantaneamente all'ambiente circostante. Alcuni bruchi portano, sul ventre, due macchie di colore molto sgargiante, che simulano dei grossi occhi; quando il bruco è in pericolo, si rovescia, ritrae le zampe e viene ad assumere l'aspetto di un serpentello. Una specie di farfalle molto gradita agli uccelli ne imita, con i colori delle ali, un'altra che, per il sapore sgradevole, non costituisce generalmente una preda ambita. Gli animali che presentano una livrea tigrata impediscono al predatore di scorgerne interamente la sagoma e il profilo, confondendoli.



UN MANUALE DI SOPRAVVIVENZA

Come confondere il nemico

È sicuramente una tattica di sopravvivenza molto diffusa in campo bellico. Ricordiamo la lezione impartita all'esercito francese durante la prima guerra mondiale quando i fanti con le loro giacche blu e pantaloni rossi erano facile bersaglio dei nemici.

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- sviluppare capacità di osservazione;
- scoprire la molteplicità di forme con cui gli animali sopravvivono;
- individuare le strategie di sopravvivenza escogitate dalle piante e dagli animali;
- scoprire che il mimetismo è una forma di adattamento all'ambiente.

Materiali

- 5 carte situazione relative alle varie tipologie di forme di mimetismo;
- colori, forbici, adesivo, poster.

Modalità operative

- Presentare un elenco di animali e piante che utilizzano forme di mimetismo;
- dire di ricercare informazioni sul loro habitat e sulle modalità di sopravvivenza;
- consegnare le 5 carte situazione;
- suggerire di individuare per ogni esempio delle carte situazione a quale tipo di mimetismo si riferiscono;
- compilare la tabella;
- realizzare lo sfondo ambientale in cui localizzare gli animali in diverse situazioni di pericolo e non;
- ricercare altri animali che sfruttano forme di mimetismo;
- ricercare piante che presentano strategie mimetiche e preparare le relative carte di identità.

Mimetismo	Specie	Habitat	Caratteristiche	Altro
CRIPTICO				
BATESIANO				
MULLERIANO				



Tre modelli di mimetismo

CRIPTICO

Si diventa invisibili ai predatori assumendo i colori dell'ambiente o di altri organismi (omocromia) o assumendo una forma del corpo che si confonde con strutture naturali come pietre, foglie (omomorfia).

Per essere efficace deve essere associato ad un particolare comportamento: l'animale deve rimanere immobile o muoversi molto lentamente, deve scegliersi un substrato ed assumere una posizione adeguata. Negli insetti si parla di criptismo "fisso" in quanto non si modifica nel tempo a differenza di quello dei camaleonti o cefalopodi, che cambiano aspetto a seconda delle situazioni. È frequente in molte farfalle ad attività notturna (geometridi, sfingidi) che stazionano di giorno su tronchi d'albero o pareti di varia natura. Altri esempi sono i pesci pelagici che appaiono dello stesso colore dell'acqua marina.

Altre note forme di criptismo si riscontrano in alcuni lepidotteri che imitano spine, aculei, foglie, fiori (insetti stecco) e i bruchi dei geometridi caratteristici per il loro modo di procedere a compasso.



BATESIANO

Dal nome del suo scopritore Henry Bates. Alcuni animali ne imitano altri che presentano difese antipredatorie molto efficaci: le "farfalle gufo" con grandi macchie tonde sulle ali che le fanno assomigliare ad un temibile rapace notturno, la farfalla *Limentis archippus* mima della farfalla monarca tossica per gli uccelli, i ditteri della famiglia sirfidi che possono essere confusi con api e vespe, le farfalle sfingidi che vengono scambiate con i bombi o il protele striato confuso con la iena striata. Il bluff di questo tipo in genere funziona solo se il numero degli animali della specie pericolosa è maggiore di quello della specie innocua.



MULLERIANO

Dal nome dello zoologo Fritz Muller. Alcuni animali hanno una colorazione ammonitrice (definita aposematica) con la quale comunicano ai predatori la loro pericolosità. Si ritrovano esempi negli invertebrati (imenotteri, coleotteri, lepidotteri, ragni), nei vertebrati (uccelli, anfibi e serpenti).

Il colore e le combinazioni sono vivacissime, passando dall'arancio acceso della rana del Madagascar, al giallo nero della salamandra, al blu nero delle zigaene, al rosso/nero delle coccinelle e dei serpenti corallo. Con pochi segnali da riconoscere, un predatore apprende rapidamente ad evitare questi animali pericolosi e grazie al messaggio di associazione colore-sensazione ripugnante godono di maggiore protezione. In realtà il fenomeno è molto complesso in quanto implica una coevoluzione preda-predatore.



Carte SITUAZIONE



INSETTO STECCO

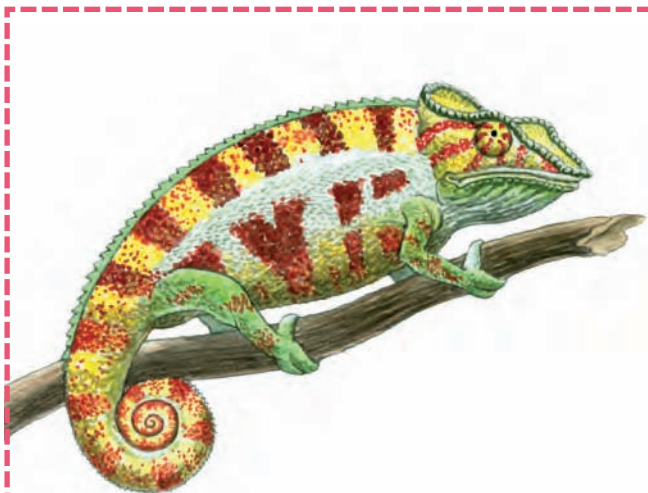
- Sono l'insetto stecco e appartengo ai Fasmoidi, termine che vuol dire fantasma;
- il mio capo è piccolo ed il corpo lungo ed assomiglio ad uno stecco;
- vivo nelle zone tropicali, solo una specie (*Bacillus rosii*) si è spinta fino all'Europa;
- sono vegetariano;
- non possiedo ali evidenti;
- per non essere individuato dai predatori sto fermo o mi muovo molto lentamente;
- posso cambiare di colore, sono chiaro durante il giorno e scuro la notte.



SERPENTE CORALLO

- Sono il serpente corallo, appartengo alla classe dei Rettili e all'ordine degli Squamati;
- il corpo, lungo circa 90 cm, è vivacemente colorato con bande rosse, bianche, gialle e nere;
- sono un animale diurno e solitario, tranne nel periodo degli amori;
- confondo il predatore con la mia brillante livrea e non si riconosce quale sia la testa e quale sia la coda;
- sono un abile predatore ed il mio veleno è micidiale;
- mi nutro di serpenti ma anche di lucertole, uccelli, rane, pesci ed insetti;
- sono diffuso negli Stati Uniti e nel Messico centrale;
- il mio veleno viene usato nella ricerca medica per produrre antidoti contro altri veleni.



**CAMALEONTE**

- Sono un camaleonte, un rettile squamato, sono cugino delle lucertole. Il mio nome vuol dire "leone di terra";
- ho la lingua appiccicosa e retrattile con cui catturo gli insetti di cui mi cibo (grilli, locuste, mantidi). Non mi piacciono le mosche;
- i miei occhi possono ruotare indipendentemente l'uno dall'altro;
- posso cambiare colore della pelle grazie a tre strati di cellule specializzate;
- vivo in Africa ed in altre regioni tropicali ma mi trovi anche in Europa ed in Asia;
- vivo sugli alberi o sui cespugli e nell'erba;
- mi sono adattato a vivere sia in zone tropicali che in zone desertiche e steppe.

**CALIGO**

- Sono una farfalla, il mio nome è caligo o farfalla "testa di gufo";
- vivo nell'America del Sud, dall'Argentina al Suriname;
- mi cibo di piante monocotiledoni come i banani;
- volo o di prima mattina o verso sera;
- ho un grosso falso occhio giallo posto sulla pagina inferiore di ciascuna ala che mi fa assomigliare ad un gufo;
- è grazie al mio occhio che tengo lontani i nemici.

**ZIGAENA**

- Sono una piccola farfalla diurna;
- sono lenta ed indolente e volo poco;
- ho le ali anteriori di un bel colore nero-azzurro con 6 macchie rosse;
- le ali posteriori sono rosse bordate di nero;
- contengo un veleno, un composto del cianuro in quantità variabili: così basta un piccolo assaggio perché un uccello lo ricordi con dolore per tutta la vita;
- non sono però cattiva, perché la mia colorazione molto accesa avverte gli uccelli della mia pericolosità;
- la pianta ospite della mia larva è il trifoglio giallo;
- mi poso volentieri sui fiori dei cardi e della scabiosa;
- vivo in Europa.

Il caso dell'orchidea

Un'intelligenza vegetale... ovvero la strategia della confusione

Tutte le Ofride imitano nelle forme la femmina di un insetto, fino a specializzarsi nell'imitazione di singole specie. Questo traspare anche dal nome comune di molte di loro: Fior di Vespa, Fior di Bombo, Fior Ragno, Fior d'Ape.

Ofride fior di vespa (*Ophrys tenthredinifera*). Il fiore presenta un petalo, il labello che imita un insetto simile ad un imenottero, la terebinte. Tale imitazione riguarda le femmine di questa specie ed è posta in atto per attrarre i maschi, che impollinano l'orchidea in modo selettivo. L'aspetto più interessante è che il fiore attrae i maschi delle terebinte ingannandoli in modo diverso, ponendo in atto tre forme di equivoco:

- **visivo** perché il labello somiglia all'addome della femmina;
- **tattile** perché il labello è fornito di protuberanze che sono del tutto simili a quelle dell'addome delle femmine dell'insetto stesso;
- **chimico** poiché sembra che il fiore emetta un profumo e quindi un segnale chimico attraente molto simile al feromone femminile della terebinte.

Esistono anche l'*Ophrys fuciflora*, o Fior Bombo che rappresenta uno dei migliori esempi di mimetismo, dal momento che imita le sembianze di un bombo femmina; l'*Ophrys apifera* o Fior d'Ape che mima allo stesso modo un'ape e l'Ofride di Bertoloni (*Ophrys bertolonii*), così chiamata in onore del botanico bolognese Bertoloni, ha una caratteristica forma allungata e incurvata, ed è contraddistinta dalla presenza sul labello di una zona lucida che le ha garantito il nome volgare di Fior di Specchio, forse utile ad attirare insetti dal dorso chitinoso e lucente.

Succede anche che l'*Himenopus coronatus*, una mantide, e quindi un insetto predatore, sembrando un'orchidea riesce ad attrarre le sue vittime in genere mosche, alla ricerca di nettare con un inganno floreale.



B COME...BANCA DEL SEME

W la diversità

L'agricoltura, dal dopoguerra ad oggi, ha incrementato notevolmente la produttività delle colture, come conseguenza all'aumento della popolazione mondiale. Per questo sono stati eliminati, perché di intralcio ai moderni mezzi agricoli, siepi, muretti a secco, alberi isolati, che invece rappresentavano importanti nicchie ecologiche per un gran numero e varietà di specie vegetali ed animali.

Altra conseguenza dell'incremento produttivo è stata la semplificazione delle varietà coltivate: una volta selezionate quelle più produttive e più resistenti ai parassiti ed alle malattie, oppure quelle più precoci o più tardive per offrire il prodotto nell'arco di un periodo più ampio, queste vengono coltivate su larga scala, clonando di volta in volta gli individui ritenuti "migliori", e rendendo così sempre più omogeneo il patrimonio genetico delle piante presenti sul campo.

Ciò ha avuto conseguenze molto gravi sulla biodiversità degli e negli ecosistemi: quanto più è ricca la diversità intraspecifica, maggiore è la capacità della specie di adattarsi ai cambiamenti delle condizioni ambientali e climatiche, meno è ricca più è ridotta questa capacità, con la conseguenza di veder scomparire specie animali e vegetali fondamentali per l'agricoltura.

Di qui l'esigenza di correre ai ripari, mediante la conservazione del patrimonio genetico delle varietà tradizionali (conservazione del germoplasma). Tale attività di conservazione, può essere realizzata in vari modi, *ex situ* e *in situ*. Per la loro commercializzazione è fondamentale creare un mercato di nicchia, che valorizzi questi prodotti e che rappresenti per i produttori un incentivo alla loro coltivazione.

Nel mondo stanno sorgendo le banche del seme, o meglio del Germoplasma che hanno la funzione di limitare l'impoverimento genetico e di salvaguardare le piante che rappresentano fondamentali fonti di energia, come il mais e il riso, e dalla cui coltivazione dipende la sopravvivenza di una grossa fetta della popolazione mondiale. Si segnalano a questo scopo la Banca del mais messicana e quella del riso filippina; in Italia stanno sorgendo istituzioni che si occupano di specie nostrane oggi in fase di riscoperta, come il farro e la cicerchia. Nel 2004 a Trento è stata istituita una rete nazionale di banche del germoplasma a cui è seguito un protocollo di intesa (Aprile 2005), per dar vita ad una rete italiana di banche del germoplasma, denominata "RIBES", che si occuperà di progetti riguardanti specie a rischio di estinzione.

E il Lazio cosa sta facendo?

È stato creato il Registro Volontario Regionale, su cui sono state iscritte alcune varietà orticole tradizionali, quali quelle del pomodoro (lo scatolone di Bolsena), del melo (l'annurca), del fagiolo (il cannellino di Atina). Il registro prevede anche una sezione per gli animali domestici, dove sono già depositate varietà di capre (la capra degli Ausoni e degli Aurunci), di vacche (la maremmana), di pecore (la sopravissana), fondamentali per le produzioni tipiche locali (IGP e DOP), e di diverse razze di asini.



B
c
o
m
e
...
B
a
n
c
a
d
e
l
s
e
m
e

UN PERCORSO AD OSTACOLI

Ovvero la difficile vita di un seme

La biodiversità è un concetto che può facilmente essere compreso analizzando la struttura dei semi, il loro sistema di produzione, la loro localizzazione nel frutto, il loro sistema di dispersione. Le esperienze che sono presentate di seguito permettono la comprensione, ai più piccoli in forma intuitiva, del concetto di biodiversità: individui diversi, prodotti da gameti diversi, con tempi diversi di produzione dei frutti e dei semi, con esigenze diverse e con sistemi di difesa diversi, permettono la sopravvivenza di un maggior numero di esemplari, e quindi la sopravvivenza dell'ecosistema. Sono proposti quattro attività e due giochi.

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- scoprire le condizioni di sopravvivenza del seme;
- individuare i fattori di crescita della pianta;
- effettuare misurazioni, calcoli matematici, previsioni;
- effettuare sperimentazioni ed osservazioni sistematiche;
- scoprire l'importanza della biodiversità per la conservazione della biosfera.

I SEMI VIAGGIATORI

Semi elicottero

I semi elicottero come le samare di alcuni aceri, carpini e frassini, viaggiano grazie a due pale che possono librarsi nell'aria e atterrare a due-tre metri di distanza.

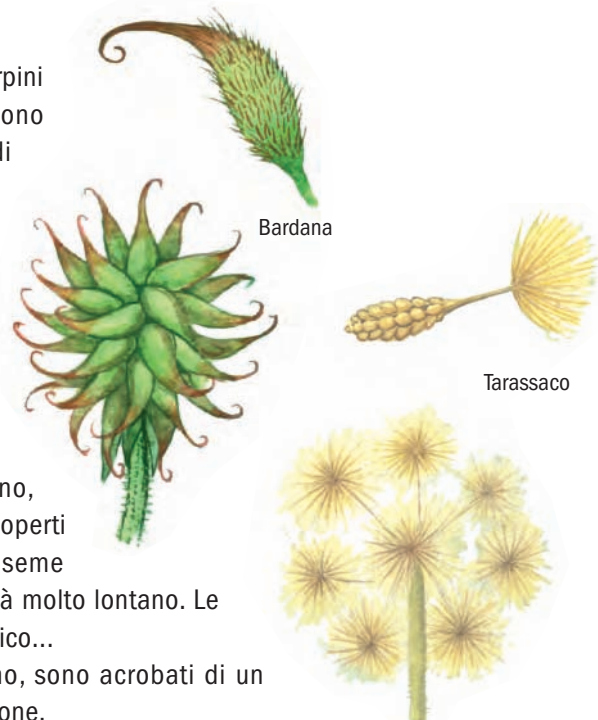
La genziana e i tarassaco producono i semi paracadute, che si fanno trasportare dal vento per almeno dieci secondi.

I semi autostoppisti

I semi autostoppisti amano viaggiare attaccati al pelo degli animali, come quelli della bardana.

I più numerosi preferiscono viaggiare in treno, facendosi trasportare dentro una carrozza: sono ricoperti da un frutto gustoso che viene mangiato e il seme viaggia nel corpo dell'animale, che poi lo depositerà molto lontano. Le piante interessate sono il melo, il fico, le querce, il fico...

Alcuni semi, come quelli del cocomero asinino, sono acrobati di un circo e si fanno sparare come palle di cannone.



Materiali

- Frutti di stagione (in numero di 4-5 per tipologia): arance, limoni, mele, pere... o verdura come i pomodorini, i baccelli di fagioli freschi;
- coltelli di plastica;
- piattini di carta;
- contenitori delle uova;
- contenitore grande per la germinazione del prato, giornali vecchi;
- terra, sabbia, ghiaia, legno, foglie, legnetti, stoffa, acqua, sale, zucchero, bicarbonato, scatole, liquidi vari (latte, bibite) e altro materiale scelto dai bambini;
- fogli di cartoncino rosso e verde, penne;
- attrezzature della palestra per la realizzazione del percorso misto da effettuare nel gioco della staffetta.



Ghianda

Modalità operative

Prima attività “Un prato sotto i piedi”

- Dopo una giornata di pioggia accompagnare gli alunni a fare una passeggiata, dove c'è del prato e della terra (meglio se in un parco, ma possono andare bene anche il giardino della scuola se non pavimentato o i giardini pubblici);
- al ritorno in classe invitare gli alunni a pulirsi la suola delle scarpe su un giornale, fornendo loro dei legnetti o dei coltellini di plastica per eliminare la maggior parte di terra;
- raccogliere tutta la terra in un contenitore, da posizionarsi in un angolo luminoso, ed innaffiare regolarmente;
- procedere alla osservazione della germinazione di piantine di erba nate dai semi presenti nella terra raccolta e, attraverso domande stimolo, invitare gli alunni a ipotizzare che cosa sia successo e da dove provengano i semi germinati; ipotizzare anche le varie modalità della disseminazione dei semi da parte di una pianta.

Seconda attività “Alla ricerca del seme nascosto”

- Predisporre su un piano, o su un vassoio, diversi frutti (mele, arance, pomodori, fagiolini)
- attraverso una serie di domande stimolo, far ipotizzare agli alunni cosa c'è nel frutto e chiedere di fare una previsione sul numero dei semi presenti in ciascuno; registrare in una tabella le ipotesi;
- dividere la classe in coppie e dare a ciascuna coppia un piattino, un frutto e un coltello; chiedere di individuare i semi, di contarli e di registrare il numero su un foglio;
- raccogliere tutti i semi trovati, farli asciugare e, utilizzando contenitori trasparenti (per i semi piccoli vanno bene anche le provette o i contenitori dei formaggini, e per quelli grandi si possono utilizzare le bottiglie trasparenti del latte) realizzare una germinoteca, utile per la prosecuzione del lavoro;
- riunire gli alunni in base al frutto analizzato e far confrontare i risultati del lavoro; registrare tutti i dati su una tabella e analizzarli insieme a tutto il gruppo classe per osservare regolarità e differenze:

	Previsione numero semi	Numero semi trovati (conteggio o media)	Dove sono stati trovati	Presenza di involucro protettivo	Colore del tegumento	Forma del seme	Misure (lunghezza, larghezza, spessore, peso)
MELA							
PERA							

- stimolare ogni coppia a eseguire calcoli matematici di previsione della produzione di semi e della nascita delle piantine, ipotizzando la produzione di più frutti da parte della pianta madre (per esempio una pianta di pomodoro ciliegina può produrre 50 ciliegie, quindi per calcolare il numero totale dei semi prodotti dalla pianta basta moltiplicare il numero dei semi di ciascun frutto per il numero dei frutti);
- aiutare gli alunni a esprimere ipotesi sul perché le piante “sprechino” tanta energia a produrre una quantità così “esagerata” di semi e introdurre il concetto di piramide ecologica;
- individuare insieme agli alunni quali siano i fattori necessari ad un seme per germinare e svilupparsi in una pianta sana e vigorosa (giusta temperatura, luminosità, terra e spazio adeguati, acqua ed elementi nutritivi).

Cocomero
asinino



Terza attività “Viaggio fantastico dei semi”

- Chiedere ad ogni alunno di adottare 5-6 semi del frutto che gli era stato assegnato, fornirgli un contenitore per le uova, che è diviso in 6 scomparti, e tutto ciò che ritiene utile o desidera utilizzare per tentare di far germinare i semi; in questa fase consigliamo di lasciare liberi gli alunni di sperimentare, soprattutto con i più piccoli, e si consiglia di fornire a ciascuno quello che chiede, anche se sembrano richieste stravaganti (con i bambini della scuola dell'infanzia può capitare che chiedano anche un ciuccio o del latte); importante è mantenere le condizioni di partenza per tutto il tempo necessario (etichettare i vari scomparti); registrare le osservazioni e facilitare la circolazione delle informazioni; su un cartellone registrare, dopo averle vagliate, in tre colonne separate, le pratiche ritenute indispensabili, quelle dannose e quelle inutili per la germinazione, condivise dal gruppo classe;
- proporre di elaborare una storia fantastica che “giustifichi” le modalità di cura adottate per la germinazione: per esempio nel caso di un alunno che abbia scelto come base per la germinazione una spugna, elaborare la storia di un seme che, trasportato dal vento, “atterra” su una spugna umida, utilizzata da un bambino che si era lavato il giorno prima... e far rappresentare la storia.

Apero



Quarta attività “La moltiplicazione dei semi”

- Dopo aver valutato con gli alunni le pratiche migliori per far germinare i semi, chiedere al gruppo di impegnarsi a far sviluppare delle piante sane e vigorose, che possano raggiungere a loro volta lo stadio di produzione di semi; quindi seminare 5-6 semi di ogni frutto analizzato in una cassetta più grande, utilizzando tutti gli elementi favorevoli alla germinazione, individuati nella fase di sperimentazione precedente; si consiglia di registrare su una tabella quali semi germinano prima, la lunghezza dei germogli nel periodo di osservazione e altri dati misurabili;
- procedere a ripetute osservazioni per capire lo stato di salute delle giovani piante ed attivarsi per fare i trapianti al momento giusto, per mettere sostegni allo sviluppo dei germogli e per dare la giusta quantità di acqua e sostanze nutritive;
- registrare in tabella dopo quanti giorni dalla semina la pianta produce il fiore e dopo quanti produce il frutto con il seme; tutti i dati raccolti possono essere elaborati e con le elaborazioni possono essere realizzati dei diagrammi.

Conservazione in situ ed ex situ dalla Convenzione sulla Biodiversità (art. 8 e 9)

In situ: si cerca di mantenere la diversità biologica in zone protette, promuovendo la protezione degli ecosistemi e habitat naturali ed il mantenimento delle popolazioni presenti. Le strategie sono: il divieto di introduzione di specie esotiche, il controllo delle zone adiacenti alle zone protette, il ripristino di habitat degradati e la valorizzazione delle comunità autoctone.

Ex situ: si applica affiancandola alla conservazione in situ quando il numero di individui di una specie è fortemente ridotto adottando misure per conservare elementi costitutivi della diversità biologica preferibilmente nei paesi d'origine. Permette di recuperare e reintrodurre le specie minacciate attraverso la costituzione ed il mantenimento di impianti per attuare tale tipo di conservazione.



Quinta attività “Il pericolo è il mio mestiere”

Primo gioco, la staffetta

- Annotare su delle schede rosse alcune situazioni in cui un seme non trova le condizioni per germinare o una pianta già germinata per crescere: per esempio “precipita in un tombino buio”, oppure “è stato mangiato da una formica”, oppure “sono tre mesi che non piove”, raccogliendo anche le osservazioni scaturite dalla fase tre, durante la sperimentazione; integrare le schede con situazioni più complesse, relative alle possibili malattie o parassiti che colpiscono semi e piante, frutto di ricerche ed osservazioni sistematiche successive;
- annotare su altre schede verdi alcune situazioni in cui un seme trova le condizioni favorevoli: per esempio “si stacca dal pelo del cane e atterra su un'aiuola”, oppure “finalmente piove”, oppure “il letto di foglie secche è caldo e morbido”;
- predisporre quattro percorsi misti paralleli, identici, e collocare in uno spazio-meta, alla fine della fase di avanzata, tre schede verdi ed una rossa (il numero dei percorsi, e quindi delle schede, può essere modificato in base al numero degli alunni);
- consegnare a ciascun partecipante un cartellino identificativo con disegnato, o fotografato, un seme;
- dividere la classe in quattro gruppi e assegnare ad ogni gruppo un percorso; spiegare ai concorrenti che dovranno simulare la difficile vita di un seme che incontrerà, lungo il suo percorso, condizioni favorevoli o sfavorevoli alla sua esistenza, rappresentate dalla situazione scritta sulla scheda che va prelevata durante la staffetta;
- dare il via alla prima batteria di giocatori: questi dovranno cercare di raggiungere prima possibile lo spazio - meta in cui sono collocate le schede colorate, per prelevare quelle verdi che permettono al concorrente di proseguire il gioco; l'ultimo pescherà inevitabilmente la scheda rossa (si consiglia, dove possibile, di appendere con delle mollette ad un filo alto le schede, onde evitare il “tuffo” con scivolata per arrivare prima);
- le schede dovranno essere consegnate all'arbitro della gara, che le leggerà a voce alta; i giocatori/seme che hanno “avuto” condizioni favorevoli, si collocheranno alla fine della fila della propria squadra per la prosecuzione del gioco, quello che ha “incontrato” condizioni sfavorevoli verrà eliminato;
- i giocatori della seconda batteria, al fischio dell'arbitro, continueranno la staffetta (una volta eliminata tutta una squadra, si procede alla diminuzione del numero dei foglietti a disposizione dei giocatori, lasciandone sempre uno rosso);
- vince la squadra che rimarrà in gara almeno con un giocatore/seme.



Secondo gioco, chi ha preso cosa?

- Collocare su un piano diversi semi (il numero dipende dall'età degli alunni), medio-grandi e con differenze morfologiche evidenti (possono essere anche tutti fagioli di tipologie diverse);
- invitare un alunno ad uscire dalla classe e ad uno dei partecipanti in classe chiedere di prelevare e nascondere un seme;
- prima di far rientrare l'alunno che è all'esterno, far assumere a tutti quelli che sono dentro una particolare posizione, uguale per tutti meno che per quello che ha prelevato il seme: la sua posizione sarà simile, ma non uguale;
- invitare l'alunno esterno a rientrare e chiedere di indovinare prima il seme prelevato dal piano e, successivamente, di identificare il responsabile del prelievo, che non ha assunto la stessa posizione del resto del gruppo;
- assegnare uno o due punti a seconda se ha indovinato entrambi o uno dei quesiti; vince chi alla fine ha fatto più punti;



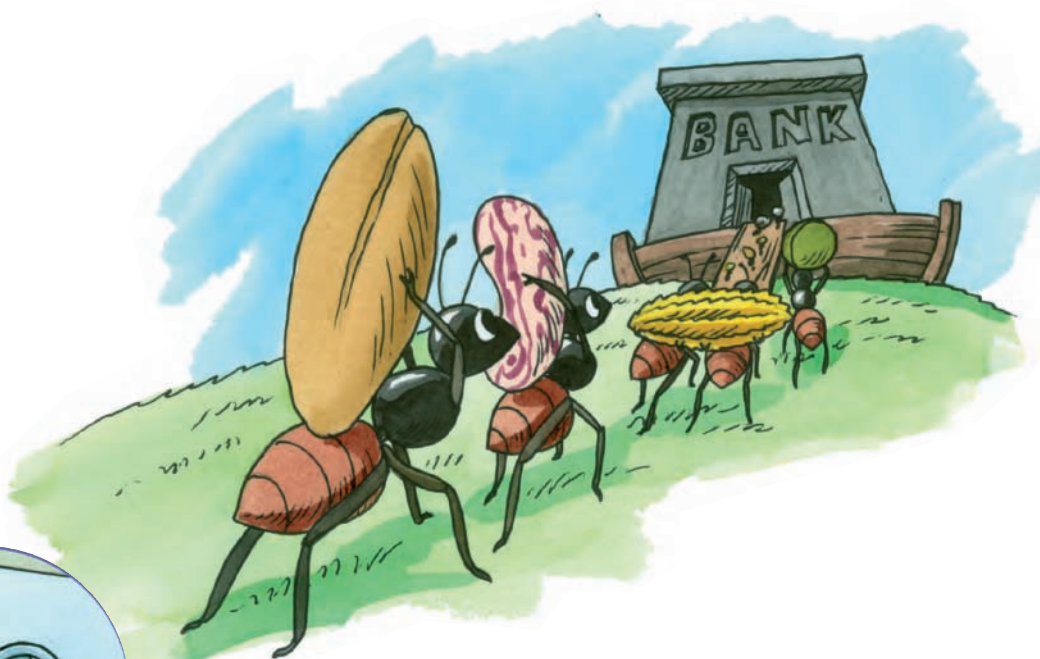
Sviluppo del 2° gioco:

- complicare il gioco mettendo a disposizione semi, o meglio le loro immagini ingrandite, individuati per le modalità diverse di dispersione nell'ambiente (vedere box iniziale), su cui si sarà lavorato in precedenza;
- invitare sempre un alunno ad uscire e un altro a prelevare il seme, o la sua immagine, da nascondere; questo alunno si fermerà vicino al piano di esposizione dei semi;
- chiamare altri tre alunni e assegnare a ciascuno un ruolo come elemento vettore della dispersione: uno per il vento e l'aria, uno per l'acqua, uno per gli animali che si nutrono del frutto che contiene il seme, uno per gli animali che trasportano il seme attaccato al pelo (l'alunno che ha prelevato il seme dovrà imitare correttamente il vettore di questo);
- invitare il quartetto a produrre una imitazione dell'elemento vettore (gioco dei mimi);
- richiamare l'alunno che era all'esterno, fargli indovinare il seme prelevato e fargli indovinare il responsabile del prelievo dopo l'osservazione dell'imitazione prodotta dai quattro compagni.

Anche in questo caso vince chi fa più punti.

L'arca di Noè del terzo millennio

Lo Svalbard Global Seed Vault è una banca di semi realizzata a Longyearbyen, un villaggio sull'isola di Spitsbergen (Norvegia) a 1120 km dal polo Nord. È una struttura di cemento armato, all'interno di una montagna, lunga 130 metri, larga 5 metri con pareti spesse 1 metro e una temperatura tra i -20 e -30 gradi centigradi. Si calcola che possa contenere fino a 4.500.000 semi. Lo scopo è di conservare le sementi di tutto il mondo cui far ricorso in caso di calamità.



B COME... BUON APPETITO

Riscopriamo il gusto degli antichi sapori

Sicuramente la nostra tavola nel corso dei secoli si è arricchita di cibi stranieri al punto che prodotti come la patata o i pomodori oggi molti stenterebbero a dire che non sono nostrani. E se abbiamo molta familiarità con prodotti provenienti dall'America, dall'Asia, dall'Africa, bisogna riconoscere che abbiamo perso memoria di tanti piatti base della dieta mediterranea.

La nostra alimentazione è diventata sempre più biodiversa, ma non dobbiamo dimenticare la biodiversità della nostra tavola e soprattutto le sane

abitudini delle nostre nonne che cucinavano e si curavano con i sani prodotti dell'orto di casa e sicuramente di stagione.

È sempre più difficile per i bambini associare ai prodotti della terra lo scandire delle stagioni e anche riconoscere ciò che sia nostrano. Educare i ragazzi a riconoscere ed identificare gli alimenti stagionali e del territorio, a sedersi a tavola e approfittare dell'enorme varietà presente in natura, insegnare loro e quindi alle loro mamme quanto sia importante variare alimenti e ricette, sono senza dubbio obiettivi prioritari per costruire persone consapevoli delle scelte future sul tema tanto discusso dell'alimentazione. Sarebbe sicuramente il modo migliore per salvaguardare la biodiversità a tavola, ricordare le nostre tradizioni culturali e gastronomiche, ritrovare il gusto di dire realmente "Buon appetito".



Mangiare locale... mangiare speciale

Ma quali i motivi su cui argomentare per scegliere prodotti locali?

Un ortaggio o un frutto locale, raccolto da poco ha più vitamine e più sostanze nutritive di uno confezionato in cellophane, tenuto in frigo per giorni o settimane e magari trattato perché non marisca.

Se la frutta e la verdura fanno meno strada per passare dal produttore al consumatore ci sarà meno spreco di gasolio e quindi meno effetto serra, meno inquinamento e più risorse lasciate per i nostri figli domani.

È meglio mangiare fragole fuori stagione e non aver il gasolio per scaldarci domani?

Comprare locale vuol dire conservare una diversità di specie che è sia diversità di gusto e di nutrimento, sia assicurazione contro le malattie e i parassiti di domani.

E come comportarsi di fronte alle nuove frontiere della scienza, ovvero di fronte alle biotecnologie e ai prodotti geneticamente modificati?

L'informazione e l'educazione sono sicuramente le strategie migliori per sensibilizzare e cambiare le abitudini.



PER UN PUGNO DI FAGIOLI

La biodiversità a tavola



Tutti mangiamo ma non sappiamo spesso da dove provengano i prodotti che quotidianamente troviamo sulle nostre tavole, la lunga strada che devono percorrere e il costo effettivo all'origine.

Probabilmente non ci siamo mai chiesti se ci siano differenze tra le varietà di pomodori o di patate e se sia più economico coltivare una sola qualità.

Attraverso un gioco di ruolo i ragazzi potranno comprendere l'importanza della diversità genetica per la salute delle nostre coltivazioni.

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- comprendere, analizzare, valutare cosa piantare in un appezzamento di terreno in base alle caratteristiche genetiche delle piante e al loro futuro rendimento economico;
- lavorare in gruppo, valutare le situazioni, prendere decisioni comuni, immedesimarsi in un ruolo, programmare azioni concrete;
- capire l'importanza di proteggere la diversità genetica delle piante;
- conoscere i suggerimenti degli scienziati per preservare la biodiversità.

Materiali

- Una griglia disegnata (vedi a lato);
- un set di carte degli imprevisti;
- un certo numero di semi di fagiolo di tre varietà;
- tre borse o contenitori che contengano i fagioli;
- una copia delle regole.



			1 ettaro

Griglia che rappresenta i 20 ettari di terreno





Prima di iniziare:

- procurarsi diverse qualità di fagioli, o altri legumi o ortaggi su cui vogliamo concentrare la nostra attenzione.
- mostrare le diverse varietà e sottolineare come ciascuna ha proprie caratteristiche di forma, colore, odore...;
- spiegare la diversità tra specie e varietà;
- dividere la classe in gruppi di 4 o 5 alunni. Ciascun gruppo rappresenta una famiglia che possiede 20 ettari di terreno. Ogni gruppo ha una griglia disegnata che rappresenta i 20 ettari di terreno in possesso ed un certo numero di fagioli di tre varietà diverse da piantare. Il gioco consiste nel decidere quanti e quali varietà piantare (un solo fagiolo per ogni ettaro) nell'arco delle stagioni per ottenere il maggior profitto possibile. Non è necessario usare tutte e tre le varietà;
- appendere alla parete le due tabelle in maniera che siano visibili a tutti. Poi spiegare le regole (vedi sotto) e darne una fotocopia a ciascun gruppo.

Prima stagione:

- ciascun gruppo decide quali e quanti semi piantare nella griglia che rappresenta l'appezzamento di terreno. In ogni rettangolo va piantato un solo seme;
- avvisare i gruppi di scegliere bene sia per i bonus (2 semi o un seme in più) che per il valore;
- quando i gruppi hanno finito, dite che l'anno è stato buono e tutti i raccolti sono integri. Ciascun gruppo farà i suoi conti e vedrà il guadagno che c'è stato.

Seconda stagione:

- i ragazzi si prepareranno alla seconda stagione e decideranno cosa piantare;
- l'insegnante pescherà una carta degli imprevisti. Quale sarà la situazione? Ci sarà stato troppo caldo, troppo freddo, troppe lumache... È il caso a deciderlo;
- dopo il controllo ciascun gruppo avrà i suoi semi integri ed altri eliminati. Farà di nuovo il conto dei guadagni. Per i gruppi molto danneggiati dagli eventi si ricorda che possono ricorrere, non certo gratis, alla banca del seme.

Terza e quarta stagione:

- si procederà come prima estraendo ad ogni giro una carta degli imprevisti dopo averle mescolate. Aiutare i ragazzi a conteggiare correttamente.

Fine:

- determinare quale fattoria ha avuto il maggior profitto. Discutere gli eventi che hanno fatto guadagnare o perdere profitto a ciascun gruppo. Se ciascun gruppo ha operato indipendentemente, quelli che hanno piantato più varietà di semi sono in testa.

Discussione:

- a questo punto i ragazzi si saranno fatti un'idea della complessità dei fattori che possono incidere su un buon raccolto e conseguente guadagno. A breve termine può sembrare più proficua una scelta limitata ad una sola varietà, ma a lungo termine la biodiversità è più fruttuosa;
- discutere ed approfondire l'argomento su come gli scienziati riescano ad aumentare la diversità genetica.

Regole

- Ciascuna stagione è un giro. In ogni giro, leggendo le carte, imparerete le condizioni di sviluppo adeguate.
- Per ogni fagiolo nero e borlotto ne avrete uno in più.
- Per ogni fagiolo rosso piantato ne avrete due in regalo.
- Dopo ogni giro dovete decidere quanti e quali semi piantare nella stagione successiva e quali vendere al prezzo indicato.
- Potete comprare altri semi dalla banca del seme per 20 euro a fagiolo.



Tabella 1 – Fagioli

VARIETÀ	CARATTERISTICHE	RENDIMENTO	VALORE
Fagioli rossi	● Alto rendimento ● Resistente ai funghi	2 fagioli per 1 piantato	10 Euro per fagiolo
Fagioli neri	● Basso rendimento ● Resistente alla siccità ● Foglie velenose per i conigli	1 fagiolo per 1 piantato	5 Euro per fagiolo
Fagioli borlotti	● Basso rendimento ● Resistente alla muffa e alle lumache	1 fagiolo per 1 piantato	1 Euro per fagiolo

Tabella 2 – Profitti

	1° stagione	2° stagione	3° stagione	4° stagione	TOTALE
Gruppo 1					
Gruppo 2					
Gruppo 3					
Gruppo 4					

I fagioli delle aree protette del Lazio

Nelle aree protette del Lazio esistono diverse varietà di fagioli. Il **fagiolo di Sutri** (in provincia di Viterbo) detto anche “Regina”, appartiene alla varietà borlotta, presenta un colore bianco crema con screziature rosse, è caratterizzato da una buccia particolarmente tenera determinata dall’acidità del terreno, dall’umidità dell’aria e dalle temperature basse.

Il **fagiolo “Gigante di Spagna”** (nel Parco Naturale Regionale dei Monti Simbruini), detto anche “ciavattone”; deve il suo nome alla dominazione spagnola che ne introdusse la coltivazione e alle notevoli dimensioni; è di colore bianco e ha la forma di un confetto.

Il **fagiolo del Purgatorio di Gradoli** (nella Riserva Naturale di Monte Rufeno); così denominato perché durante il pranzo delle ceneri, organizzato a Gradoli dal 1600 in occasione del mercoledì delle Ceneri, il fagiolo costituisce il piatto principale. Per il suo elevato contenuto di proteine, vitamine e calcio è considerato “la carne dei poveri”.

Il **fagiolo di Grisciano** (nel Parco Nazionale del Gran Sasso e dei Monti della Laga); sono coltivati a Grisciano e ad Accumoli grossi fagioli bianchi appartenenti alla specie *Phaseolus coccineus*, adatti soprattutto per insalate.

Secondo una leggenda questo legume ha impensabili proprietà medicamentose: sembra infatti che riuscì ad alleviare i dolori di un attacco di gotta addirittura all'imperatore Carlo Magno.



Carte degli imprevisti



Caldo caldo

Non piove da sei settimane!!!
La situazione è critica: è la stagione più calda e secca da 25 anni.
Sopravvivono solo i fagioli resistenti alla siccità.

imprevisti

Una messe ammuffita!

C'è una sostanza bianca sulle piante di fagiolo.
Non si potrà eliminare!
Sopravvivono solo i fagioli resistenti alla muffa.

imprevisti

Conigli!

Chi penserebbe che una creatura tanto indifesa sia anche così distruttiva!
Sembrano essere dappertutto.
Solo i fagioli ricoperti di foglie velenose sopravvivono.

imprevisti

Buone notizie!

È una buona annata, non troppo freddo, non troppo caldo, non troppo secco né troppo umido!
Nessun insetto o infestazioni di lumache.
Avrete un buon raccolto!

imprevisti

I funghi!

Un devastante attacco di funghi è visibile sulle piante.
Solo i fagioli resistenti sopravvivono.

imprevisti

Arrivano le lumache!

Un'invasione di lumache resistenti ai pesticidi stanno distruggendo il raccolto.
Solo le piante resistenti sopravvivono.

imprevisti

Le biotecnologie

L'avvento delle biotecnologie rappresenta uno dei più interessanti progressi delle Scienze Biologiche di questo secolo; esse potranno diventare una forza economica trainante del futuro per risolvere problemi quali la produzione di cibo, di prodotti farmaceutici, dello smaltimento dei rifiuti e della riconversione industriale. La parola comprende una miriade di applicazioni differenti, ma strettamente legate alle nuove frontiere della scienza.

Secondo la definizione dell'Organizzazione per la collaborazione e lo sviluppo scientifico (OECD) le biotecnologie sono: "l'applicazione dei principi scientifici e tecnici per la trasformazione delle sostanze servendosi di agenti biologici con lo scopo di preparare prodotti e servizi". In senso lato si potrebbe dire che già da millenni l'uomo ha impiegato processi biotecnologici per produrre vino, yogurt, formaggi ecc. Ma oggi grazie alle nuove conoscenze ed esperienze nell'ambito della biologia, della microbiologia, della genetica, della biochimica, della tecnologia dei processi industriali nasce questa nuova scienza che si può ritenere come un'applicazione interdisciplinare integrata delle altre scienze su indicate.

I campi di azione

Salute: le biotecnologie potrebbero essere di aiuto per produrre nuove terapie mediche o innovativi strumenti diagnostici. Potrebbero fornirci vaccini, organi artificiali, cellule staminali, vettori per terapia genica.

Alimentazione: le biotecnologie potrebbero rappresentare un valido aiuto per vincere il problema della fame del mondo rendendo commestibili prodotti che oggi non lo sono come le alghe, le biomasse ecc. o creando alimenti "nuovi" grazie all'ingegneria genetica (le foglie di soia, oggi non commestibili per il loro alto contenuto di cellulosa una volta modificate potrebbero fornirci molti nutrienti).

Chimica e farmacologia: microrganismi e lieviti potrebbero essere utilizzati per la sintesi di sostanze come insulina ed antibiotici ed organismi vegetali potrebbero biosintetizzare farmaci.

Energia e smaltimento dei rifiuti: il grave problema energetico di oggi potrebbe essere affrontato con le biotecnologie. Il giacinto d'acqua per esempio può essere convertito in un'eccellente combustibile (produce gas metano per il 60% dei gas ricavati); da sostanze come zucchero e amido si può produrre alcool agrario che può essere utilizzato come surrogato della benzina; inoltre alcune alghe, che talvolta sono infestanti, possono produrre biogas. Anche dai rifiuti è possibile ricavare energia se trattati e bonificati con microrganismi attivi.

OGM

Un organismo geneticamente modificato (OGM) è un essere vivente che possiede un patrimonio genetico modificato tramite tecniche di ingegneria genetica che consentono l'aggiunta, l'eliminazione o la modifica di elementi genici.

Con il termine **transgenico** si indica invece esclusivamente un organismo che riceve materiale genetico esterno, cioè proveniente da un organismo diverso (non specie-specifico).

Il primo OGM fu ottenuto nel 1973 da Cohen e Boyer, che introdussero un gene di rana all'interno di un batterio (E.Coli), con l'uso di vettori plasmidici.

Oggi tecniche simili sono utilizzate per la produzione di farmaci, enzimi, piante resistenti a malattie o con performance riproduttive migliori.

Gli OGM sono utilizzati...

In agricoltura: batteri modificati introdotti nel suolo ne migliorano le caratteristiche, si generano piante tolleranti allo stress idrico o salino o a erbicidi, piante resistenti agli insetti e ai virus, piante con più elevato potere calorico.

Nell'alimentazione: produzione di enzimi usati nell'industria alimentare, miglioramento dei processi di fermentazione, miglioramento delle qualità organolettiche degli alimenti, produzione di animali con migliori capacità nutrizionali.

In medicina: produzione di sostanze medicinali come l'insulina, di biomedicine, di sostanze farmaceutiche e chimiche come i vaccini o enzimi; ricerca su malattie umane e animali donatori di organi.

Nell'industria: individuazione di biorimedi, cioè batteri che degradano idrocarburi, miglioramento delle materie prime, fitodepurazione.

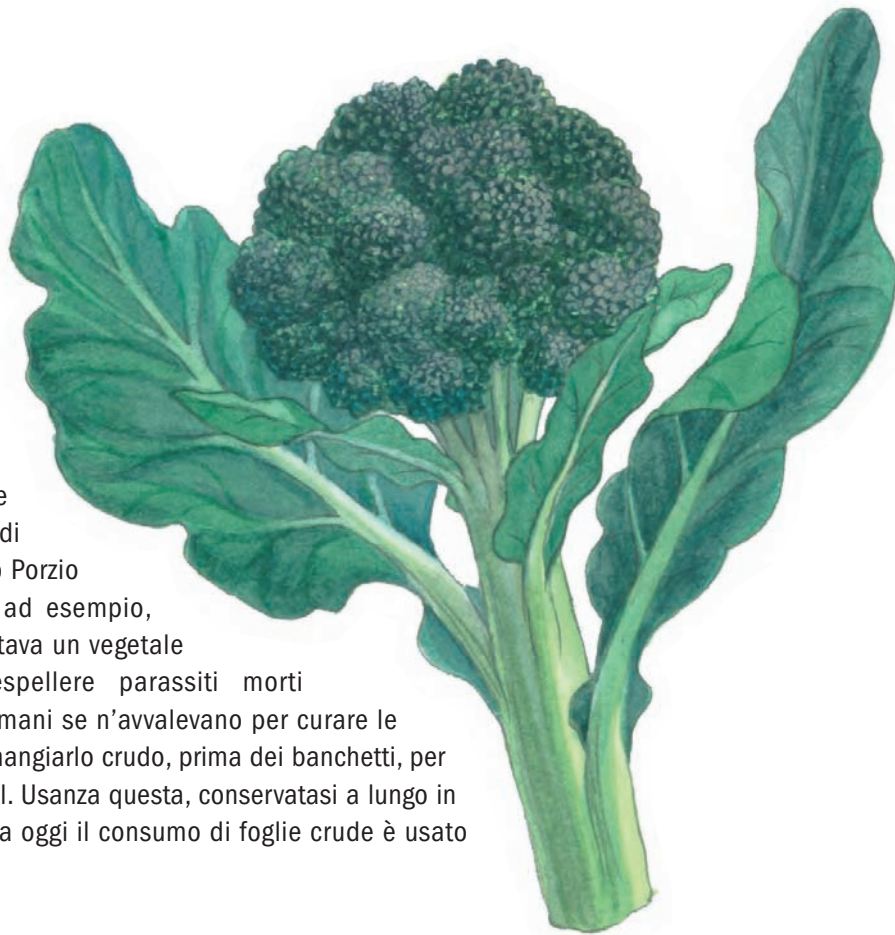


ANDIAMO AL MERCATO

Ma che cavolo è!

Cavolfiore, cavolfiore verde, cavolfiore violetto, cavolo cappuccio rosso, cavolini di Bruxelles, cavolo verza, cavolo nero, cavolo cinese, broccolo romano, broccolo siciliano, broccoletti romani ecc... Ma quanti cavoli! Ebbene sì, il genere Brassica cui il cavolo appartiene ne comprende da 30 a 60 specie.

Era una pianta considerata sacra dai Greci ed era apprezzata già in epoca romana per le sue virtù terapeutiche e per la sua capacità di scacciare la malinconia e la tristezza. Marco Porzio Catone, detto il Censore (234-148 a.C.), ad esempio, autore di un trattato sull'agricoltura, lo reputava un vegetale miracoloso, per la sua capacità di espellere parassiti morti dall'intestino. Come una vera panacea, i Romani se n'avvalevano per curare le più svariate malattie ed usavano addirittura mangiarlo crudo, prima dei banchetti, per aiutare l'organismo ad assorbire meglio l'alcol. Usanza questa, conservatasi a lungo in alcuni paesi dell'Europa dell'Est, dove ancora oggi il consumo di foglie crude è usato per contrastare gli effetti della vodka.



L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- riconoscere i vari tipi di cavolo;
- scoprire la biodiversità di specie dei cavoli, curiosità e ricette regionali;
- fare un'inchiesta e una ricerca sul campo;
- utilizzare strumenti di rilevazione dati per confrontare, analizzare ed interpretare dati qualitativi e quantitativi;
- lavorare in gruppo.

Materiali

- Macchina fotografica;
- borsa della spesa;
- blocco per appunti;
- registratore;
- denaro per comprare prodotti.

In questi luoghi lo chiamano

Sondrio e provincia: *Gabus*

Delta del Po: *Capisso*

Dialetto pavese: *Caul/ versa*

Alto Sannio: *Caugliu*

Vibo Valentia: *Caulu*

Acireale: *Majulini*

Modalità operative

Sul campo (prima fase):

- organizzare un'uscita sul campo per raccogliere dati da rielaborare in classe.
- dividere i ragazzi in 4 gruppi e suggerire loro di concentrare l'attenzione sui cavoli, fotografarli, di chiedere al venditore il nome comune, la provenienza e il prezzo;
- acquistare un campione per ogni varietà.

A scuola (prima fase):

- dare istruzioni per realizzare la tabella sotto descritta per ogni campione di cavolo acquistato;
- confrontare le tabelle e condividere poi una tabella comune.

CARATTERISTICHE	
Nome	.....
Colore	.....
Forma	Globosa.....Composta da più parti.....
Odore	Poco.....1.....2.....3.....4.....5.....Molto.....
Peso	Grammi.....
Dimensioni	Larghezza cm.....Lunghezza cm.....
Prezzo al chilo	Euro.....
Provenienza	.....

Sul campo (seconda fase):

- ripetere la stessa esperienza al supermercato di zona. Suggestire di raccogliere dati sui prodotti freschi e surgelati.

A scuola (seconda fase):

- ripetere le stesse operazioni della prima fase, confrontare le due tabelle e aprire una discussione;
- promuovere un'indagine attraverso diverse fonti per individuare le varie specie e varietà di cavolo, in Italia e all'estero (aiutarsi con l'elenco della tabella 1 a pag. 138);
- cercare i diversi nomi che i cavoli assumono nelle varie regioni italiane;
- studiare la composizione chimica dei cavoli più diffusi e i loro effetti benefici sulla salute;
- ricerca di ricette e curiosità;
- organizzare alla fine dell'anno il "cavolo day" a base di ricette e piatti nostrani e non solo.

Broccoletti

Secondo la leggenda la coltivazione del broccoletto nel Lazio ha inizio nel secolo scorso quando un anziano coltivatore di Anguillara, un comune nei pressi del lago di Bracciano, trovò nel gozzo di un piccione strani semi. Li sparse nel terreno e a distanza di qualche giorno, comparve un abbondante raccolto di broccoletti. La coltivazione dell'ortaggio nel territorio divenne poi così radicata da far chiamare gli stessi abitanti del paese "broccolettari". All'inizio il broccoletto fu utilizzato esclusivamente come foraggio per animali, ma durante la prima guerra mondiale si imparò a consumarlo come alimento apprezzandone il sapore.



Una pianta tante varietà

Nome scientifico

Brassica oleracea, pianta capostipite da cui discendono tutte le varietà conosciute e selezionate dall'uomo.

Origine

Europa, ma oggi è una coltivazione diffusa nel mondo. Prima dell'avvento della patata rappresentava un elemento di nutrizione basilare per le popolazioni dell'Europa settentrionale e centrale. Consumato massimamente dalle popolazioni marinare, il cavolo era, insieme alla cipolla, l'alimento tipico degli equipaggi delle navi, da cui era utilizzato soprattutto per compensare le diete povere durante i viaggi per mare.

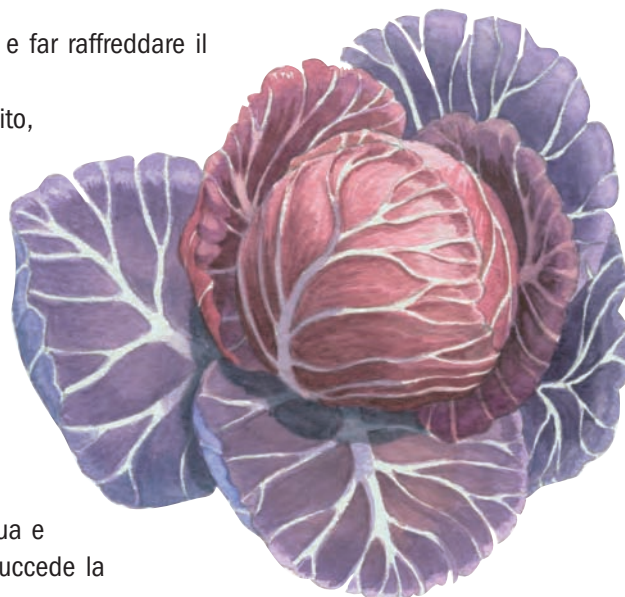
Caratteristiche

Pianta selvatica, biennale, alta 50-80 centimetri con radice a fittone e foglie piane, lobate, glauche, con corto picciolo e nervature molto evidenti. I fiori, cruciformi, sono gialli e raccolti in racemi mentre i frutti sono siliques cilindriche. Il cavolo spontaneo cresce sulle rupi e in vicinanza del mare, dove fiorisce in primavera ed in estate, è poco comune e privo di importanza dal punto di vista alimentare, contrariamente alle numerose forme coltivate.



Un tornasole al cavolo

- Tagliare a pezzi mezzo cavolo rosso, metterlo in una pentola con l'acqua, portarlo ad ebollizione e lasciarlo raffreddare;
- versare il cavolo in un colino, lasciarlo scolare bene e far raffreddare il liquido;
- tagliare delle strisce di carta assorbente, larghe un dito, immergerle nel liquido e farle asciugare;
- versare un centimetro di aceto in un bicchiere. In un altro bicchiere versare un centimetro di acqua;
- in un terzo bicchiere mettere mezzo cucchiaino di bicarbonato in un centimetro d'acqua. Mescolare bene;
- intingere una cartina tornasole asciutta nel bicchiere che contiene aceto. Osservare cosa succede alla cartina tornasole;
- fare lo stesso con le altre due strisce, una con l'acqua e l'altra nella soluzione di bicarbonato. Osservare se succede la stessa cosa.



Tab. 1 – Un elenco di cavoli

Il **cavolfiore bianco**, di colore bianco-crema, ha l'aspetto di una grande palla di infiorescenze immature. Ricco di vitamina C e di vitamina A è adatto a chi ha problemi di tiroide, d'ulcera gastroduodenale, coliti ulcerose o anemia.

Il **cavolfiore verde**, parente del cavolfiore bianco, così chiamato perché ha sviluppato la clorofilla non essendo stato racchiuso all'interno delle foglie.

Il **cavolfiore violetto** è tipico della Sicilia dove è conosciuto anche con il nome di cimoni.

Il **cavolo cappuccio bianco** è costituito da foglie lisce che compatte formano una palla. Può essere mangiato crudo, tagliato sottile sottile. Per cuocerlo, si consiglia di farlo a quarti ed eliminare non tutto il torsolo, in modo che le foglie restino unite. Se si fanno fermentare, seguendo apposite procedure, si trasformano in crauti.

Il **cavolo cappuccio rosso** è la varietà rubra. Le foglie come nella varietà bianca (detta alba) sono lisce ed al tatto sono untuose, a causa di una sostanza cerosa che le ricopre. Per conservare il colore vivo in cottura si consiglia di aggiungere aceto o limone. Se si aggiunge invece bicarbonato il cavolo diventerà blu.

Il **cavolo verza** detto anche cavolo di Milano o Verzotto è meno digeribile, ha foglie grandi rugose,

con nervature molto vistose, le esterne rivolte all'infuori e le interne, dal colore bianco-giallastro, raccolte a palla. Grazie ad un principio attivo di cui è ricco, il cavolo verza è capace di rinforzare la mucosa gastrica.

Il **cavolo nero** cresce fino ad un metro, sembra una palmetta, ha delle foglie grandi, verdi scure, ma con riflessi bluastrì, e la costola invece più chiara. La superficie della foglia è tutta piena di bolle e al tatto non è scivolosa. L'odore è un po' acido. Si trova in vendita da novembre ad aprile. Protagonista della famosa zuppa toscana detta "ribollita".

Il **cavolo cinese** è caratterizzato da un cespo allungato, con foglie verde pallido e biancastro. Si mangia crudo o cotto ed ha un sapore dolciastro.

I **cavolini di Bruxelles** sono ricchi di ferro e fosforo. Quando si scelgono devono essere compatti, sodi e di colore brillante. Hanno un sapore amaro e acido. Per renderli digeribili vanno bolliti per qualche minuto in molta acqua salata e poi cotti normalmente. Per conservare il colore verde non si deve coprire mai il recipiente di cottura.

Il **broccolo fiolaro di Creazzo** è un prodotto conosciuto e rinomato in tutto il veneto, ed in particolare in provincia di Vicenza e già Goethe lo apprezzò durante il suo viaggio in

Italia. Ha ricevuto recentemente il riconoscimento Dop. La denominazione "fiolaro" deriva dalla presenza di germogli inseriti lungo il fusto della pianta. Conosciuti dialettalmente come "fiol" sono una prelibatezza che finisce in padella insieme alle foglie più giovani.

Il **cavolo rapa**, caratterizzato da foglie lirato-pennatosette, lobate in basso, di colore verde pallido e fiori gialli, presenta la parte inferiore del fusto (parte commestibile) ingrossata somigliante ad una rapa, anche nel sapore.

I **broccoli romano e siciliano** si differenziano per il colore (di un verde scuro il primo, di un verde brillante il secondo) e per la forma (a cono il primo, sferica il secondo). La parte edibile è costituita dall'infiorescenza immatura e dalla prima parte del fusto. Ha sapore deciso, ma molto gustoso.

I **broccoletti e cime di rapa** hanno una piccola infiorescenza su foglie piccole verde scuro, frastagliate. Sono l'ingrediente per le orecchiette pugliesi, ma a Roma vengono lessati e ripassati in padella.



MAMMA MIA CHE FAME!

Soluzioni diverse per lo stesso problema



Il problema dell'alimentazione ha da sempre afflitto sulla terra grandi masse di individui. Nel mondo odierno ha assunto maggiormente i connotati di una sperequazione tra gli abitanti del cosiddetto mondo occidentale, con livelli di nutrizione eccessivi e dannosi per la salute, e gli abitanti del cosiddetto terzo mondo, con livelli di denutrizione sempre più gravi. La presente proposta, sotto forma di Ban o di Rap a seconda di come la si vuole presentare, servirà da stimolo per avviare la riflessione sulle abitudini alimentari nella nostra società, sulle diverse culture e sul problema della fame nel mondo.

Il Ban è un gioco verbale che viene utilizzato per richiamare l'attenzione in attività di animazione, o come intermezzo tra una attività e l'altra. La proposta è organizzata sotto forma di "botta e risposta" tra una persona, l'insegnante o un alunno, e il resto della classe.

Con una ritmica adeguata, può essere proposto sotto forma di rap.

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- avviare una riflessione sulle cattive abitudini alimentari dei giovani, sempre più indirizzati verso prodotti alimentari industriali e verso un'alimentazione poco equilibrata, in cui si privilegia la quantità a discapito della qualità;
- avviare una ricerca sulle abitudini alimentari di altri popoli, sia occidentali che di altre realtà sociali, sui loro prodotti tipici;
- avviare una riflessione sulla biodiversità nel campo dei prodotti alimentari e della cultura culinaria, sull'influenza negativa dell'occidentalizzazione delle abitudini alimentari nei paesi emergenti, con relativo problema di impatto ambientale delle nuove colture e degli allevamenti intensivi;
- stimolare la creatività, favorire lo sviluppo del senso ritmico e la conoscenza di forme ritmiche e musicali.

Materiali

- Fotocopie del brano presentato;
- fotocopie della proposta di accompagnamento ritmico con *body percussion* (percussioni operate su parti del corpo), se lo si vuole presentare come rap;
- testi divulgativi di antropologia, di geografia e di cucina, collegamento ad internet per ricercare informazioni sulle culture e sulle varie abitudini alimentari delle popolazioni che si intende analizzare.

Modalità operative

- Presentare la copia del testo del Ban e spiegare come andrà declamata: ogni verso letto dall'insegnante avrà la risposta immediata della lettura di un verso del gruppo;
- declamare il Ban e stimolare il gruppo ad elaborare, sulla falsariga delle strofe presentate, un finale ad effetto sulla salute del povero protagonista della storiella;
- invitare gli alunni ad elaborare un Ban mettendosi nei panni di un altro abitante della Terra, occidentale o di un paese del terzomondo, con abitudini diverse dalle nostre (di seguito un avvio di Ban relativo alle abitudini alimentari di un abitante della Turchia);
- insegnare l'accompagnamento ritmico con *body percussion* da eseguire tra una strofa e l'altra, per la realizzazione del rap.



Ban dell'abbondanza

Insegnante: Mamma mia che fame!
Ho voglia di mangiare.
Lo yogurt non mi va,
il panino è troppo asciutto,
il riso è sciapino,
lo spinacio è troppo verde.

Mamma mia che fame!
Ho voglia di mangiare.
Va bene un po' di pasta,
fors' anche una bistecca,
sei patate arrostate,
e un dolce al mascarpone.

Mamma mia che fame!
Ho voglia di mangiare,
non voglio il ciambellone,
non voglio la crostata,
la frutta mi ribrezza,
Il latte non va giù.

Mamma mia che fame!
Ho voglia di mangiare,
la pancia è grassottella,
.....

Risposta del gruppo: Fame, fame, fame.
Mangiar, mangiar, mangiare.
Che cosa ci vuoi fa',
c'è solo il prosciutto,
vorresti un formaggino?
Le voglie non son certe.

Fame, fame, fame.
Mangiar, mangiar, mangiare.
Tre etti a volte basta,
quatt'etti e mezzo netta,
anche ieri le hai gradite.
È proprio un bel pranzone!

Fame, fame, fame.
Mangiar, mangiar, mangiare.
È meglio un bombolone?
ma tanta cioccolata?
Ti sembra una schifezza?
Una bibita vuoi tu?

Fame, fame, fame.
Mangiar, mangiar, mangiare.
.....
.....

Ban turco

Solista: Mamma mia che fame!
Ho voglia di mangiare.
La Tarama è già pronta,
un Kebab mi cucino,
il Cacik non è fresco,
mangio i Lokma per finire.

Mamma mia che fame!
Ho voglia di mangiare,
.....

Gruppo: Fame, fame, fame.
Mangiar, mangiar, mangiare.
Nella ciotola più tonda,
ci metti del sughino?
Metti il ghiaccio lesto lesto.
Ci vuoi proprio stupire!

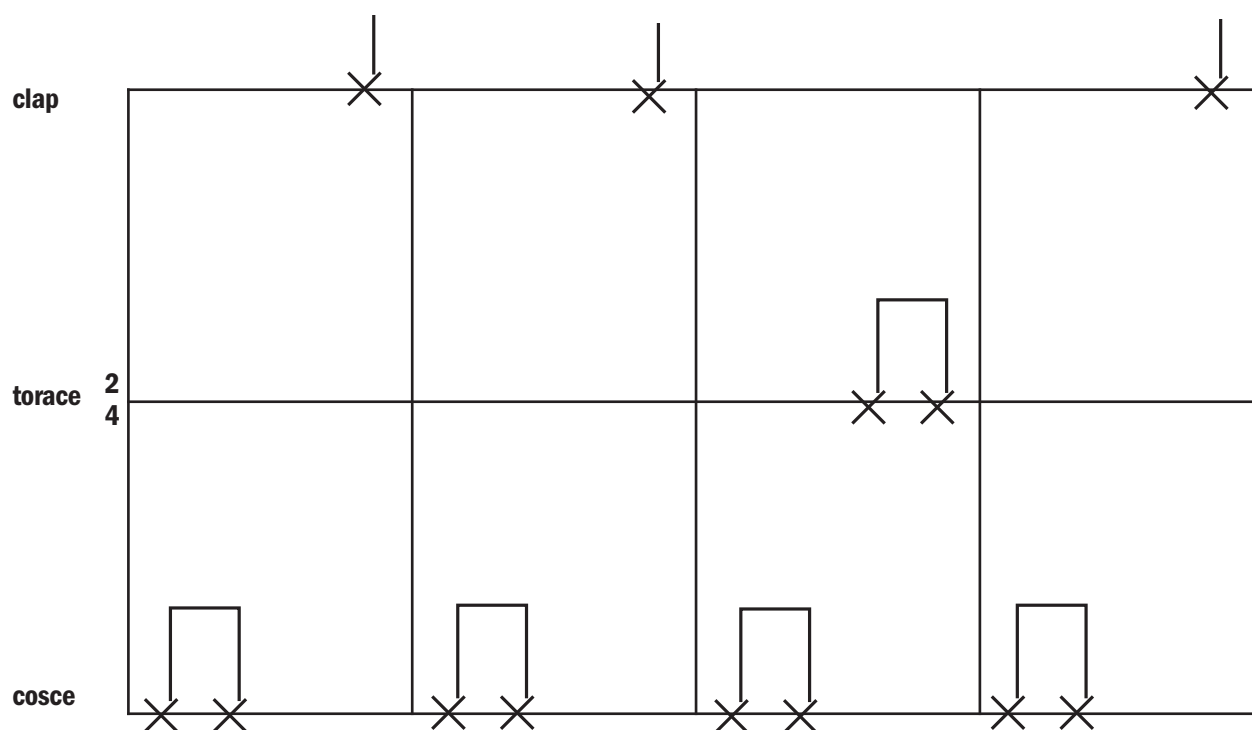
Fame, fame, fame.
Mangiar, mangiar, mangiare.
.....

Ban del sudamericano povero

Solista: Mamma mia che fame!
Ho voglia di mangiare.
La pancia è proprio vuota,
ci vorrebbe una cremina,
o di riso una scodella,
ma non trovo proprio niente!

Gruppo: Fame, fame, fame.
Mangiar, mangiar, mangiare.
Non pensare alla tapioca,
con di mais la farina,
con verdure in paella,
ti si annebbia ora la mente.

Body percussion di accompagnamento



Si propone di eseguire l'accompagnamento, con i suoni prodotti percuotendo le parti del corpo sopra indicate, come introduzione alla declamazione del brano e come ritornello ritmico tra una strofa e l'altra. Per la conclusione del brano suggeriamo di terminare sull'ultima nota con una mimica o con un verso prodotti con la voce, esplicitivi dello stato d'animo del protagonista.

Per "clap" si intende un battito di mani e le semicrome vanno eseguite battendo una mano per volta, in successione destra-sinistra, sul torace o sulle cosce.

Il ritmo va eseguito mantenendo la stessa pulsazione del brano declamato e per questo è opportuno che gli alunni la individuino prima. Tra la parte ritmica e la parte declamata non ci sono pause. In alternativa la parte può essere eseguita con strumentario ritmico.



B COME... BENVENUTI?

Ospiti più o meno graditi

Aliene, introdotte, non indigene, esotiche, non native, alloctone sono tutti sinonimi che indicano specie migrate al di fuori del loro areale originario nel neolitico o post-neolitico tramite l'intervento deliberato o accidentale dell'uomo. Nel corso degli ultimi tempi un grande numero di nuove specie si è aggiunto alla fauna e alla flora italiane superando barriere geografiche grazie al moltiplicarsi dei traffici commerciali. In Italia sono circa 450 le specie della fauna terrestre accidentalmente o intenzionalmente introdotte, buona parte delle quali comprende la classe degli insetti. Tra il 1945 e il 1995 le specie fitofaghe di interesse agrario e forestale introdotte con il commercio sono state 115. Nei nostri mari sono state segnalate 111 specie di animali e vegetali esotici, diffusi soprattutto nell'Adriatico settentrionale, che si sono facilmente naturalizzate a causa dei mutati parametri ambientali, dell'eutrofizzazione, dell'inquinamento chimico, dell'eccessivo sfruttamento delle risorse ittiche (*overfishing*) e dell'acquacoltura, con un impatto ambientale negativo sulle specie autoctone. Anche le piante vascolari esotiche, per lo più alberi, arbusti ed erbacee, sono rappresentate da ben 751 presenze, che rappresentano l'11 % della flora italiana. Quando invece riescono ad affermarsi e a diffondersi (espansione demografica nelle aree di nuova distribuzione) in modo tale da diventare una minaccia per la biodiversità, si parla allora di invasioni biologiche. Attualmente le invasioni sono considerate dagli ecologi una delle cause principali di perdita di biodiversità del Pianeta. Gli ambienti più colpiti dalle invasioni sono quelli più antropizzati come le aree agricole, industriali, i centri abitati e le vie di trasporto. Mentre gli ambienti naturali più interessati alle invasioni biologiche sono quelli ripariali, planiziali, costieri ed acquatici.



Arrivi...

I meccanismi di introduzione possono essere: le stive delle navi, le acque di lavaggio, i containers, il fango delle auto; il commercio, il cibo; le attività ricreative come la caccia e la pesca; la scienza; il controllo biologico; le modifiche dell'habitat. In base al come, quanto e quando sono immigrate queste specie, possiamo distinguere: una modalità di immigrazione volontaria o accidentale; un grado di naturalizzazione occasionale (non formano popolamenti stabili), naturalizzato (sono in grado di stabilirsi in un territorio) o invasivo (rapida diffusione creando danni economici); un periodo di immigrazione più o meno antico (specie archeofite di antica introduzione o specie neofite introdotte dopo il 1492, anno zero della differente classificazione tra le specie alloctone). Non tutte le specie introdotte sono dannose, basti pensare alla patata e al pomodoro introdotti in Europa.

... e conseguenze

- Predazione (cani e gatti), competizione (scoiattolo grigio);
- estinzione di specie autoctone (soprattutto nelle isole);
- ibridazione (lupo, germano reale);
- danni economici (cinipide del castagno);
- danni sanitari: specie in grado di trasmettere agenti patogeni alla fauna/flora autoctona e/o all'uomo (zanzara tigre);
- danni socio-culturali;
- effetti sull'ecosistema.



B

C

O

M

E

N

N

E

N

E

N

E

N

E

N

E

N

E

N

E

N

E

N

E

N

E

N

E

N

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

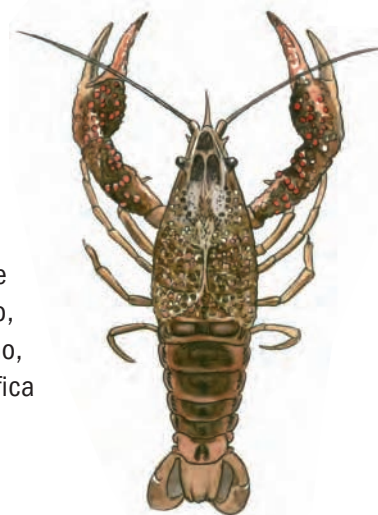
DIMMI CHI SEI E TI DIRÒ DA DOVE VIENI

Identikit di un ospite

Noi viviamo in un mondo di specie introdotte.

La diffusione di specie invasive, specie introdotte in un'area dove non erano presenti, è una seria minaccia alla biodiversità.

Le specie invasive possono compromettere la sopravvivenza delle specie autoctone fino alla loro estinzione, attraverso interazione diretta (predazione, parassitismo, competizione, o ibridazione) e attraverso impatti indiretti (distruzione del mutualismo, cambiamenti nell'abbondanza e nelle dinamiche delle specie indigene o modifica dell'habitat).



L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- sensibilizzare gli alunni verso il problema dell'impatto ambientale di nuove specie animali e vegetali, introdotte negli ultimi trenta anni;
- conoscere la differenza tra specie autoctone e alloctone e il grado di naturalizzazione di queste ultime;
- imparare a valutare i rischi di nuove introduzioni;
- acquisire le competenze per prevenire fenomeni di invasioni.

Materiali

- Enciclopedia e manuali di scienze naturali;
- computer con accesso a internet;
- atlante e carte geografiche (Planisfero, Carte stradali, I.G.M., C.T.R., Fogli catastali);
- fotocopie delle schede situazione per gli alunni.

Modalità operative

- Dividere la classe in gruppi di 2/3 elementi;
- consegnare a ciascun gruppo una scheda situazione;
- invitare i gruppi di lavoro a completare le righe lasciate vuote utilizzando testi o indagini su internet, nei negozi di animali, nei vivai;
- segnare su un planisfero la regione d'origine (domande: quanti chilometri ha percorso? Ce l'avrebbe fatta senza l'aiuto dell'uomo? Se sì, come avrebbe fatto?).

Prosecuzione del lavoro:

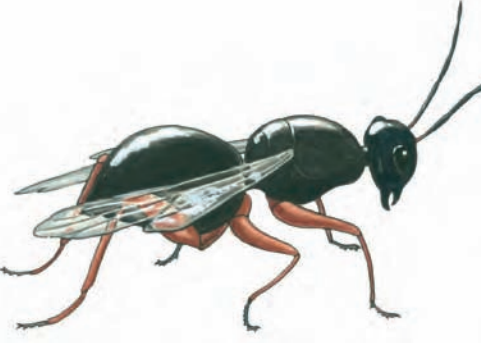
- invitare gli alunni a esprimere delle proposte concrete in merito ad azioni verosimili per risolvere il problema dell'invasione biologica già analizzata (tempi e modalità di intervento, costi delle azioni, enti interessati, numero di persone coinvolte, ecc.);
- prospettare una serie di azioni per prevenire l'introduzione di specie invasive, considerando tra le possibili azioni, alcune delle quali anche drastiche, i risvolti culturali, morali, sociali ed economici.



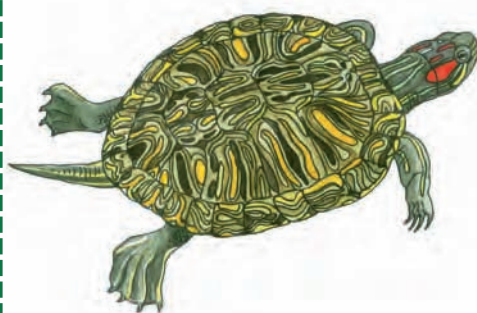
Schede situazione



 NUTRIA	Nome scientifico	<i>Myocastor coypus</i>
	Provenienza	Sud America
	Descrizione	Grosso roditore acquatico simile al castoreo, ma con coda cilindrica
	Habitat originario	.....
	Nuovo habitat	.....
	Anno di introduzione in Italia	Inizio del '900
	Anno di introduzione nel Lazio	.....
	Motivo dell'introduzione	Animale da pelliccia
	Impatti	Alterazione degli ecosistemi ripariali; danni alla stabilità degli argini
	Azioni intraprese	Eradicazioni locali; controllo numerico della popolazione

 CINIPIDE DEL CASTAGNO	Nome scientifico	<i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu
	Provenienza	.....
	Descrizione	Piccole vespe aventi una lunghezza corporea di circa 2,5 mm e una colorazione nera del torace e dell'addome
	Habitat originario	.....
	Nuovo habitat	.....
	Anno di introduzione in Italia	2002, in Piemonte in provincia di Cuneo
	Anno di introduzione nel Lazio	2005, Monti Cimini
	Motivo dell'introduzione	Scambi di materiale di propagazione infestato; trasporto passivo da parte dell'uomo
	Impatti	Minaccia per la castanicoltura
	Azioni intraprese	.....

 CAULERPA	Nome scientifico	<i>Caulerpa taxifolia</i>
	Provenienza	Zona sud occidentale dell'Australia
	Descrizione	Alga verde tropicale
	Habitat originario	.....
	Modalità di dispersione	.....
	Anno di introduzione nel Mediterraneo	1984
	Motivo dell'introduzione	Sfuggita dalle vasche del Museo Oceanografico di Monaco
	Impatti	Competizione con alghe indigene
	Azioni intraprese	.....
		
		

**TESTUGGINE DALLA ORECCHIE ROSSE****Nome scientifico***Trachemys scripta elegans***Provenienza**

Stati Uniti sud-orientali

Descrizione

Rettile acquatico con delle caratteristiche macchie rosso-arancio dietro l'occhio

Habitat originario**Nuovo habitat****Anno di introduzione in Italia**

Anni '80

Anno di introduzione nel Lazio**Motivo dell'introduzione**

Animale da compagnia

ImpattiCompetizione con l'unica testuggine indigena italiana (*Emys orbicularis* L.)**Azioni intraprese****GAMBERO DELLA LOUISIANA****Nome scientifico***Procambarus clarkii***Provenienza**

Nord America

Descrizione**Habitat originario****Nuovo habitat****Anno di introduzione in Europa**

1972, in Spagna

Anno di introduzione in Italia

1990, Piemonte e Toscana

Anno di introduzione nel Lazio**Motivo dell'introduzione**

acquacoltura

Impatti

Riduzione delle macrofite acquatiche; scomparsa di specie

Azioni intraprese**ROBINIA****Nome scientifico***Robinia pseudoacacia* L.**Provenienza**

Stati Uniti nord-orientali, Monti Alleghani

Descrizione

Albero della famiglia delle leguminose con fiori bianchi profumati e vistosi

Habitat originario**Nuovo habitat****Modalità di dispersione****Anno di introduzione in Italia**

1662 - Orto Botanico di Padova

Anno di introduzione nel Lazio**Motivo dell'introduzione**

Coltivata come specie ornamentale; utilizzata per stabilizzare scarpate stradali e ferroviarie

Impatti

Alterazione del ciclo dell'azoto nel terreno

Azioni intraprese

Taglio degli alberi, ma senza successo



**Prova a descrivere una specie invasiva animale e una vegetale
presente nel territorio dove vivi**

ANIMALE	Nome scientifico	.....
	Provenienza	.....
	Descrizione	.....
	Habitat originario	.....
	Nuovo habitat	.....
	Anno di introduzione in Europa	.....
	Anno di introduzione in Italia	.....
	Anno di introduzione nel Lazio	.....
	Motivo dell'introduzione	.....
	Impatti	.....
NOME	Azioni intraprese	.....

VEGETALE	Nome scientifico	.....
	Provenienza	.....
	Descrizione	.....
	Habitat originario	.....
	Nuovo habitat	.....
	Anno di introduzione in Europa	.....
	Anno di introduzione in Italia	.....
	Anno di introduzione nel Lazio	.....
	Motivo dell'introduzione	.....
	Impatti	.....
NOME	Azioni intraprese	.....

Curiosità

Quante specie introdotte diventano invasive?

Secondo una regola empirica una su dieci riesce ad insediarsi in maniera stabile, di queste una su dieci può diventare invasiva.

Caratteristiche delle specie invasive di successo

Ecco le nove caratteristiche che rendono una specie altamente invasiva: alto tasso riproduttivo; rapida crescita; alta variabilità genetica; riproduzione vegetativa; alto tasso di dispersione; plasticità fenotipica; areale di distribuzione ampio; commensale dell'uomo.

Benvenuti?

Alcune specie di vertebrati introdotte nel Lazio

MAMMIFERI

Crocidura russula (Crocidura rossiccia)
Sylvilagus floridanus (Minilepre)
Oryctolagus cuniculus (Coniglio selvatico)
Tamias sibiricus (Tamia siberiano)
Callosciorus finlaysonii (Scoiattolo siamese)
Myocastor corpus (Nutria)
Rattus norvegicus (Surmolotto)
Rattus rattus (Ratto nero)
Mus musculus (Topolino domestico)
Hystrix cristata (Istrice)
Mustela vison (Visone americano)
Dama dama (Daino)
Ovis ammon musimon (Muflone)

...

UCCELLI

Cygnus olor (Cigno reale)
Phasianus colchicus (Fagiano comune)
Francolinus francolinus (Francolino comune)
Myopsitta monachus (Pappagallo monaco)
Psittacula krameri (Parrocchetto dal collare)

...

RETTILI

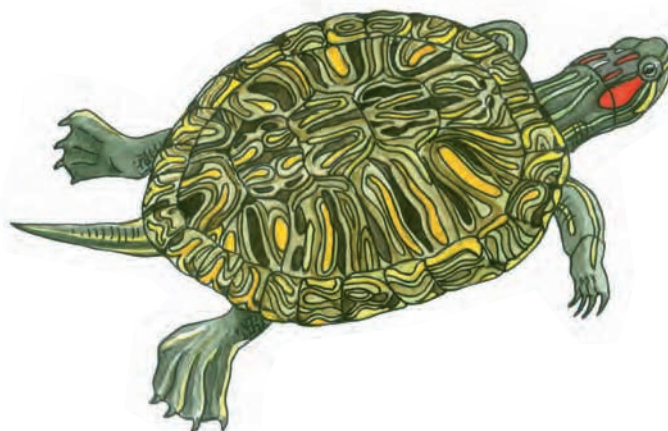
Trachemys scripta elegans (Testuggine dalle guance rosse)
Testudo greca (Testuggine greca)
Testudo marginata (Testuggine marginata)

...

PESCI

Cyprinus carpio (Carpa)
Carassius carassius (Carassio)
Rutilus rutilus (Rutilo)
Ictalurus melas (Pesce gatto)
Silurus glanis (Siluro)
Coregonus sp. (Coregone)
Gambusia affinis (Gambusia)
Micropterus salmoides (Persico trota)
Lepomis gibbosus (Persico sole)
Perca fluviatilis (Persico reale)

...



STRATEGIE VINCENTI

Scopriamole giocando

La vita sulla Terra è caratterizzata da una incredibile varietà di forme di vita, molte delle quali ancora da scoprire; tutti i viventi sono perfettamente adattati all'ambiente in cui vivono, presentando forme e strutture vincenti nella competizione per la sopravvivenza. È attraverso questa competizione che molto lentamente alcune specie si sono evolute, trasmettendo alle generazioni successive le caratteristiche di successo attraverso la selezione naturale; altre si sono estinte, non riuscendo ad adattarsi alle modificazioni ambientali; altre ancora sono riuscite a giungere fino ai nostri tempi modificando molto poco la loro struttura e la loro posizione nella nicchia ecologica (erroneamente chiamati fossili viventi).

Con l'introduzione forzata operata dall'uomo di nuove specie vegetali e animali in ambienti diversi da quelli di origine, i processi naturali di competizione, mutualismo, adattamento ed evoluzione tra gli individui e tra le specie a volte sono venuti meno, con la conseguente minaccia alla biodiversità. Ma quali sono le caratteristiche di successo delle specie invasive? Per scoprirlo invitiamo la classe a decifrare i seguenti messaggi segreti: ogni messaggio rappresenta una caratteristica di successo delle specie invasive.



L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- sviluppare l'attenzione, la logica, il ragionamento;
- consolidare le conoscenze relative all'evoluzione dei viventi;
- sensibilizzare gli alunni verso comportamenti più responsabili nei confronti dell'introduzione di specie non autoctone.

Materiali

- Una fotocopia per ogni gruppo di alunni;
- matita e gomma;
- elenco delle tipologie dei messaggi segreti adottati.



Modalità operative

- Dividere la classe in piccoli gruppi e consegnare a ciascuno la copia dei messaggi segreti;
- appendere alla parete l'elenco delle tipologie di messaggi segreti utilizzati;
- stabilire un limite massimo per il gioco, al termine del quale spiegare che con questa esercitazione è stata fatta una simulazione di una situazione ambientale: i diversi gruppi rappresentano le diverse specie e se uno, o due, di questi sono riusciti a decifrare le otto frasi nel tempo dato e gli altri no, allora dichiararli vincitori, ovvero specie invasive e gli altri specie estinte; nel caso invece che la maggior parte dei gruppi riesca a finire nei tempi dati, assegnare un ruolo ad ogni gruppo considerandolo parte di un ecosistema stabile.

Come proposta si può presentare la scheda di un ambiente del luogo in cui sono rappresentati animali e vegetali autoctoni; ogni gruppo può scegliere di rappresentare una specie animale e da questo si può avviare un lavoro sulla rete trofica, anche sotto forma di gioco (chi mangia chi).

Elenco delle tipologie di messaggi segreti utilizzati:

- **lettere in verticale:** il messaggio è scritto in chiaro, ma la disposizione delle lettere è in verticale;
- **parole al contrario:** ogni parola ha le lettere disposte al contrario;
- **messaggio verticale al contrario:** è la combinazione della tipologia lettere in verticale con le parole scritte al contrario;
- **lettere alternate:** il messaggio è scritto in chiaro senza spazi tra le parole, ma prima è necessario cancellare tutte le lettere pari;
- **righe alternate:** il messaggio è scritto in chiaro ma occorre leggere una riga sì e una no;
- **colonne alternate:** occorre cancellare le colonne pari;
- **colonne e righe alternate:** è la combinazione delle due tipologie sopra presentate;
- **messaggio tagliato e anagrammato:** è il più complesso, il messaggio è stato scritto senza spazi tra le parole, diviso in blocchi di tre, quattro o più lettere, che poi sono stati mescolati più o meno a caso.

Messaggi segreti

OVITTUDORPIR OSSAT OTLA

RHAEPSIUDUAICORTEFSLCDIGTFA

A B L N T H A G V P A F
R U I M A V B E I D L S
I F T F A C G N E V N M
E T T M I B C L A

R Z G
I I E
P O T
R N A
O E T
D V I
U E V
A

ONE ALTO DISPE SODI TAS RSI

A T A T
C O T S
I N I A
P E C L
I F I P

AREALEDDI
FIORIRARIE
STRIBUZIO
CICLAMINI
NEAMPIO

SOLUZIONE E STRATEGIE UTILIZZATE PER SECRETARE

Alto tasso riproduttivo	(parole al contrario)
Rapida crescita	(lettere alternate)
Alta variabilità genetica	(colonne alternate)
Riproduzione vegetativa	(lettere in verticale)
Alto tasso di dispersione	(tagliato e anagrammato)
Plasticità fenotipica	(verticale al contrario)
Areale di distribuzione ampio	(righe alternate)
Commensale dell'uomo	(righe e colonne alternate)

C D O F M S M F E B N D S C A G L D E
V S D E F R T U K O P A F Y H B M Z U
D F E G L N L E U M O D M G O

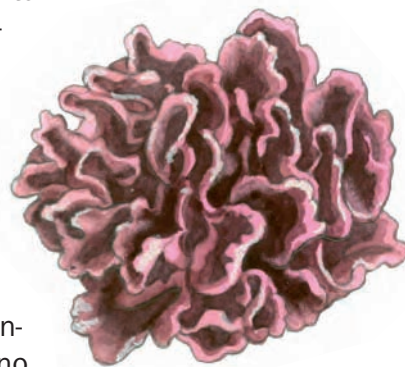


B COME... BIOINDICATORI

Come misurare la qualità degli ambienti

La parola "bioindicatore" è composta da due parti: la prima parte "bio" deriva dal greco e significa vita, la restante parte "indicatore" significa indice, misura. Sono organismi viventi, di solito piccoli e piuttosto delicati, molto sensibili ai cambiamenti dell'ambiente. Basta andare a cercarli e contarli: ci daranno subito indicazioni sulla qualità di quell'ambiente.

L'uso di bioindicatori per monitorare o valutare le condizioni ambientali è una strategia consolidata in ecologia in quanto è difficile avere un quadro completo della qualità di un ambiente solo con analisi chimico-fisiche. Tutti gli organismi, direttamente o indirettamente, in presenza di sostanze tossiche subiscono modificazioni più o meno marcate del proprio stato naturale, ad esempio accumulando tali sostanze o sviluppando alterazioni morfo-funzionali. È indispensabile per poter fornire dati utili allo studio dell'inquinamento che tali modificazioni siano facilmente identificabili e quantificabili e, cosa ancora più importante, direttamente correlabili a diverse intensità di disturbo ambientale. Tutti gli organismi, uomo compreso, sono potenzialmente dei bioindicatori, ma non tutti sono in grado di fornire chiare informazioni sulle modificazioni in atto. Un organismo troppo sensibile, ad esempio, che viene subito eliminato dall'azione degli agenti inquinanti, non è un buon indicatore, perché la sua scomparsa, da sola, non fornisce informazioni; a meno che non si tratti di sensibilità ad un determinato agente, nel qual caso è un indicatore specifico.



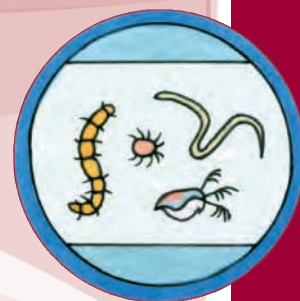
A ciascuno il suo

Proprietà di un buon indicatore biologico:

- facilità di campionamento;
- facilmente reperibile ed individuabile, stazionario o con scarsa mobilità; ubiquitariamente presente;
- capacità di reagire all'alterazione ambientale nel suo complesso: fornire indicazioni sugli effetti sinergici di miscele di sostanze, non presentare una sensibilità ristretta ad un singolo fattore inquinante;
- sensibilità poco elevata agli inquinanti poiché in tal caso morirebbe precocemente, cessando di fornire informazioni già a bassi livelli di inquinamento;
- lungo ciclo vitale, notevole resistenza agli stress ambientali naturali, accrescimento lineare e continuo.

Esistono diversi esempi:

- **per il suolo:** i microartropodi. Gli strumenti di misurazione sono l'indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS) e l'indice Ecomorfologico (EMI);
- **per l'aria:** Cultivar americana di tabacco, le api, i licheni. Il termine *cultivar*, che è la contrazione delle parole inglesi *culti(vated) var(iety)*, a sua volta calco del latino *varietas culta* è usato per designare le diverse varietà ottenute da una pianta coltivata;
- **per i corsi d'acqua:** i macroinvertebrati acquatici. Lo strumento di misurazione è l'Indice Biotico Esteso (IBE) (v. le schede "A scuola nel parco").



ALLA RICERCA DI...

La qualità del suolo, dell'aria e di un corso d'acqua

Gli organismi bioindicatori non sono molto influenzati dai cambiamenti stagionali o meteorologici: hanno imparato a sopportare i capricci della natura e a farcela lo stesso. Il loro ciclo vitale è in armonia con questi cambiamenti. Quello che sopportano molto male sono i cambiamenti apportati dall'uomo, spesso così radicali da stravolgere completamente l'equilibrio che hanno con l'ambiente.

Ecco spiegato perché è utile andarli a cercare: poiché la loro variegata e massiccia presenza è legata ad un ambiente equilibrato



L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- applicare metodi di valutazione della qualità ambientale attraverso specifici metodi di rilevazione;
- scoprire la biodiversità in termini di strumento per rilevare lo stato di salute del suolo, dell'aria, dell'acqua.

Il suolo

Il suolo è un ambiente complesso, ricchissimo di esseri viventi. Lo studio è stato finora limitato alla scienza pura, senza ricadute pratiche, con la sola eccezione degli studi sugli organismi nocivi all'agricoltura. Da qualche anno però qualcosa sta cambiando in questo settore. Infatti si sono cominciate a sperimentare anche sul suolo tecniche di bioindicazione simili a quelle già usate per acqua e aria.

Materiali

- Piantabulbi;
- berlese (v. schede "A scuola nel Parco");
- microscopio;
- borsa termica;
- lente di ingrandimento;
- pinzette;
- chiave analitica semplificata per il riconoscimento della fauna edafica.



Modalità operative

- Campionare con un piantabulbi (tipo usato per il giardinaggio, che garantisce un prelievo rapido e volumi di suolo prelevato abbastanza regolari) i primi 10 cm di suolo, scartando l'eventuale lettiera. Gli organismi del suolo vivono prevalentemente nei primi 20-30 cm di suolo;
- prelevare 3 campioni per tipo di terreno (prato stabile, seminativo-frumento, pomodoro da agricoltura integrata, da agricoltura biologica). Le zolle, con dimensioni di cm 10x10x10, poste ai vertici di un triangolo ideale di circa 10 m di lato, vanno unite poi in un unico campione di circa 1 kg di suolo che deve essere conservato in borsa termica e trasportato in laboratorio in tempi brevi, al massimo qualche ora. Questo perché gli organismi devono essere vitali per la successiva fase di estrazione;
- separare la pedofauna dal suolo per poterla esaminare utilizzando il berlese. Il tempo di estrazione è molto variabile. Comunque dopo circa 5 giorni, di solito, la quasi totalità degli organismi cade nel bicchiere;
- arrivare ad un completo disseccamento del campione. A questo punto ha inizio la fase di concentrazione della pedofauna estratta. Se nella soluzione alcolica sono cadute poche particelle di suolo si può filtrare direttamente il contenuto con un filtro a maglia di 100 μm e quindi travasarlo in un piccolo contenitore, sempre in soluzione alcolica. Se il campione invece è molto sporco, si può prevedere prima della filtrazione una separazione con una soluzione satura di acqua e sale. I microrganismi vengono a galla, mentre le particelle di suolo restano sul fondo;
- identificare gli organismi della pedofauna estratti al microscopio stereoscopico (20x40) o con una lente di ingrandimento. Il metodo tiene conto solo degli artropodi, che comunque costituiscono la grande maggioranza degli organismi estratti. Si tratta di insetti, aracnidi, e altri gruppi appartenenti alla vecchia classe dei miriapodi (per intenderci quella dei millepiedi) e oggi suddivisi in classi distinte. La quantità e diversità di questi organismi è veramente notevole;



- utilizzare per il riconoscimento le chiavi analitiche fino al livello di ordine (è sufficiente riconoscere che un coleottero è un coleottero e non dire a quale specie appartiene. In questo modo anche chi non è specialista nella sistematica degli artropodi può, con un minimo apprendimento, applicare questo metodo). Compilare una lista dei gruppi sistematici trovati e assegnare ad ognuno un punteggio denominato EMI o Indice Ecomorfologico (vedi tab. 1);
- analizzare tutti i gruppi di microartropodi presenti nel suolo (insetti, aracnidi, miriapodi, crostacei) attraverso l'**Indice di Qualità Biologica del Suolo** basato sui microartropodi o **QBS-ar** (Parisi, 2001). Per microartropodi s'intendono gli artropodi di dimensioni comprese all'incirca fra 200 µm e 2 mm, variamente adattati a vivere nel suolo e sensibili alle modificazioni indotte dalle pratiche agricole (lavorazioni, trattamenti chimici, compattamento operato dal passaggio dei mezzi agricoli, ecc.);
- la presenza/assenza delle forme più adattate è indice del livello di disturbo e sofferenza del suolo. Si tratta di un metodo ancora non normato in modo rigoroso.

Tab. 1 - Indice Ecomorfologico(EMI)

Si tratta di un numero che può variare da 1 a 20 e che valuta il grado di adattamento al suolo degli organismi o, con un termine più esatto, la loro forma biologica.

Questi indici variano da un minimo di 1 ad un massimo di 20 a seconda del grado di adattamento alla vita nel suolo dell'organismo:

VALORE 1: gli organismi non sono adattati alla vita del suolo.

VALORE 20: hanno un adattamento molto forte. Esempio: la riduzione o l'assenza di occhi; la riduzione o l'assenza di ali; la riduzione delle dimensioni; la riduzione o l'assenza di pigmentazione. Naturalmente sono possibili punteggi intermedi.

Alcuni gruppi sistematici hanno un valore di EMI fisso (ad esempio tutti gli acari hanno EMI=20).

Altri possono comprendere individui di forme biologiche diverse, più o meno adattate alla vita del suolo.

I collemboli ad esempio possono avere EMI variabile fra 1 e 20.

In questo caso si considera il valore di EMI maggiore fra quelli misurati.

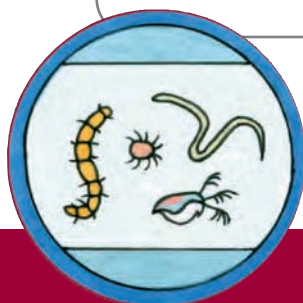
Una volta individuati tutti i gruppi sistematici presenti si sommano i relativi EMI e si ottiene il valore di **QBS-ar**.

Valori alti QBS-ar indicano suoli poco impatti o non disturbati.

Valori bassi indicano suoli che hanno subito impatti più o meno forti.

Valori minori o uguali di 50 indicano suoli molto degradati.

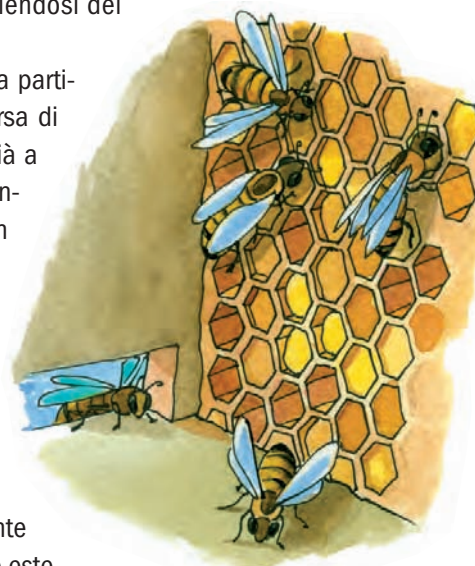
Valori maggiori o uguali di 200 indicano suoli con qualità ecologica molto elevata.



L'aria

La valutazione delle condizioni ambientali dell'aria può essere condotta avvalendosi dei seguenti bioindicatori:

- **cultivar americana di tabacco Bel-W5.** Le foglie di questa cultivar hanno una particolare sensibilità all'inquinamento da ozono, che si manifesta con la comparsa di macchie tondeggianti a partire dalla pagina superiore. La risposta si verifica già a concentrazioni molto basse dell'inquinante e la percentuale di area fogliare danneggiata risulta ben correlata alla dose di ozono assorbito dalla pianta. Con l'ausilio di opportune equazioni, per mezzo dell'**Indice di Danno Fogliare (IDF)** è possibile risalire alla dose di ozono settimanale alla quale le piante sono state esposte e al numero delle ore nelle quali è stato superato un determinato valore soglia (ad esempio quello fissato dalla normativa);
- **le api:** efficaci come indicatrici biologiche della qualità degli ambienti rurali. Esse, nelle diverse attività giornaliere, esplorano minuziosamente l'ambiente circostante l'alveare, ingerendo, respirando e trattenendo passivamente sulla peluria le sostanze tossiche presenti nell'aria e depositatesi sui fiori, sulle piante e su altri substrati. In presenza di pesticidi rispondono con mortalità più o meno estese, in funzione del principio attivo impiegato e della sua concentrazione. Inoltre, al ritorno nell'alveare, le api rilasciano le sostanze trattenute passivamente sotto forma di residui, che possono essere facilmente rinvenuti, ad esempio nel miele, mediante specifiche analisi di laboratorio. (v. capitolo B... come barometro);
- **i licheni:** a differenza di tutti gli altri gruppi tassonomici non rappresentano un gruppo sistematico, ma l'espressione di un fenomeno biologico, la simbiosi. Sono i vegetali più resistenti, in grado di vivere a seconda della specie, nelle regioni torride e in quelle polari. Hanno un ruolo importante nell'ecosistema perché sono in grado di conquistare superfici prive di piante e di costruire un substrato sul quale altri vegetali potranno insediarsi. La loro capacità di adattamento agli ambienti più disparati (corteccia degli alberi, rocce, vetrate antiche, chiese), è data dalla vita in comune di un fungo e un'alga. Il primo contribuisce alla vita in società assorbendo l'acqua con i sali minerali e proteggendo l'alga, che ha la funzione di svolgere la fotosintesi clorofilliana, dalle avversità.



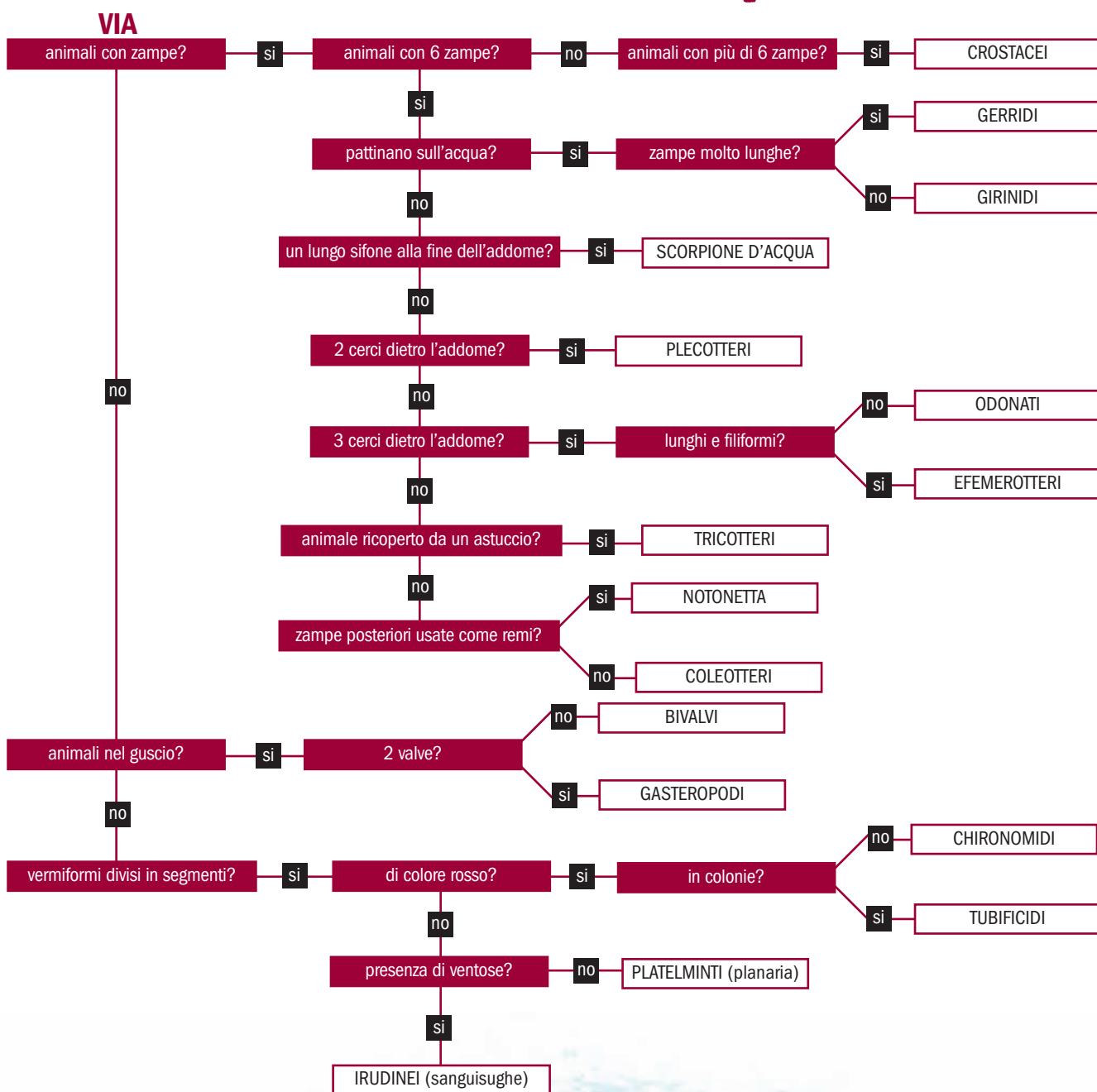
L'acqua

Nel caso dell'acqua è difficile dire quando sia "pulita" e quando sia "sporca". Si potrebbe semplicemente dire "pulita = limpida" e "sporca = torbida"; ma può darsi che una sostanza molto velenosa sia del tutto incolore e non lasci tracce evidenti se per caso finisce in un corso d'acqua. D'altra parte, una pozza un po' torbida e fangosa può essere il luogo ideale di vita per molti organismi. Se in un corso d'acqua va a finire una sostanza strana (magari colorata, oppure che fa schiuma, oppure ancora con un terribile odore) è possibile che dopo qualche giorno o settimana non se ne scorgano più tracce visibili. Ma i piccoli organismi viventi che sono rimasti lì insieme a quella sostanza, sicuramente hanno subito delle conseguenze; anzi, probabilmente i più sensibili saranno morti. L'**Indice Biotico**

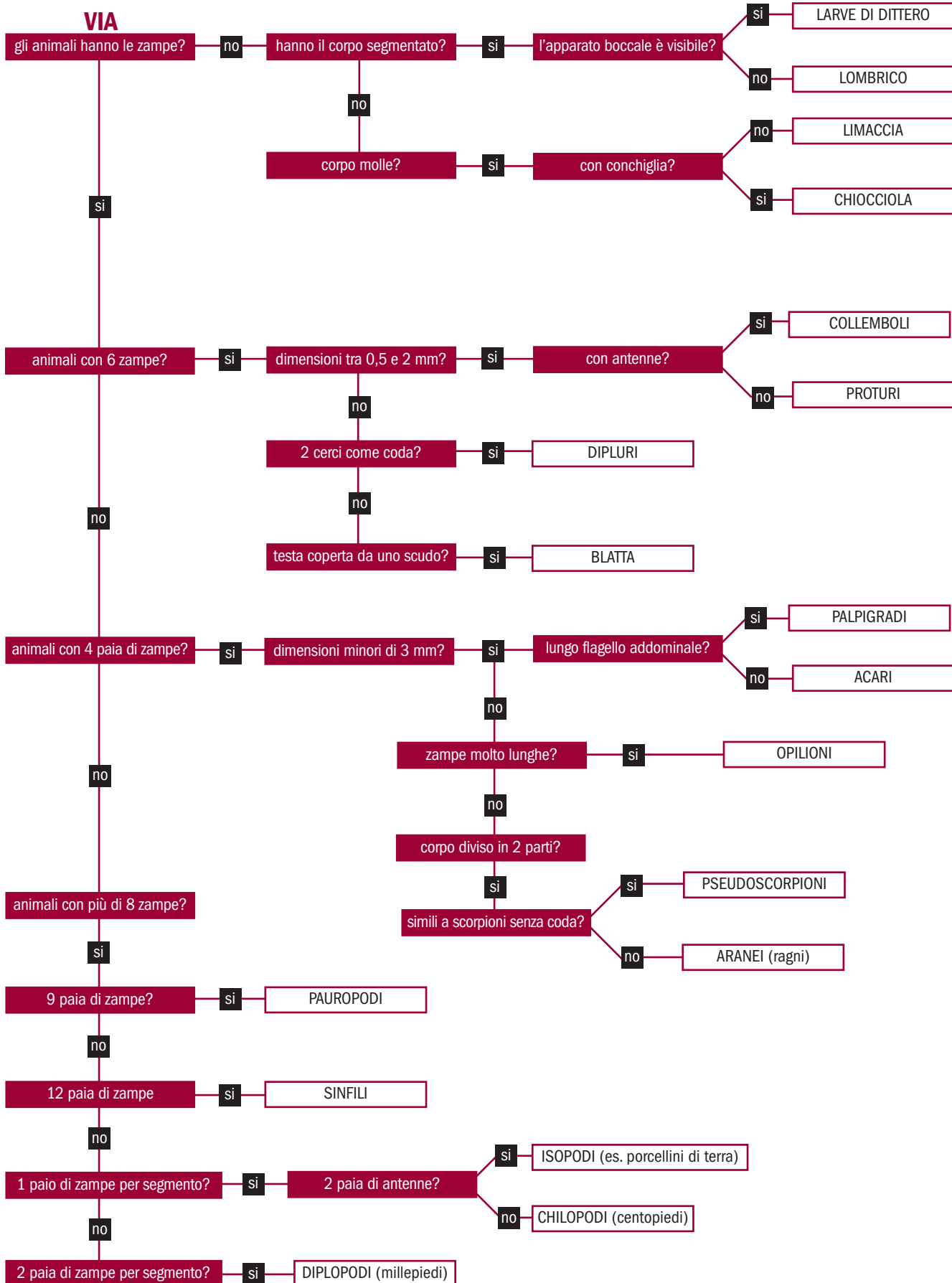
Esteso (IBE) è lo strumento utilizzato per monitorare lo stato di salute di un corso d'acqua; divenuto obbligatorio col Decreto Legislativo 152/99 utilizza come bioindicatori i macroinvertebrati bentonici (insetti, crostacei, nematodi, platelminti, irudinei, oligocheti perlopiù larve di insetti) permette di suddividere i corsi d'acqua in cinque diverse classi di qualità nel prossimo futuro, soprattutto sotto la spinta della direttiva europea 2000/60/CE, che prevede il controllo anche di *fitoplacton*, *fitobenthos* (diatomee) e fauna ittica (vedi schede "A scuola nel Parco").



Chiave dicotomica bioindicatori acqua dolce



Chiave dicotomica bioindicatori suolo



I LICHENI, QUESTI SCONOSCIUTI

Alla scoperta dei licheni

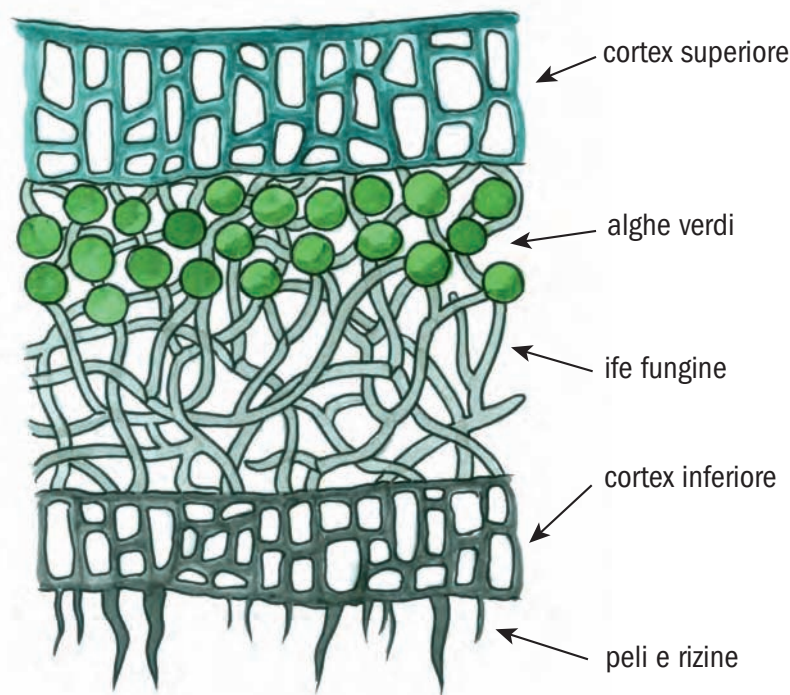
I licheni sono organismi caratterizzati da una crescita estremamente lenta; in media da qualche decimo di millimetro a pochi centimetri l'anno. Essi vivono preferibilmente in ambienti ben illuminati e umidi, ma, contrariamente ai vegetali, sanno adattarsi ad ecosistemi estremi: dalle rocce dell'Antartide ai deserti roventi, in cui l'acqua è presente in momenti rari e spesso solamente in forma gassosa. I licheni colonizzano numerosi substrati naturali e artificiali: suolo (licheni terricoli), roccia (licheni rupicoli), corteccia degli alberi (licheni corticicoli), legno in decomposizione (licheni lignicoli), foglie di piante sempreverdi (licheni foliicoli), muschi (licheni muscicoli), muri, cuoio, vetro, cemento, reti di plastica, ecc. Ai tropici i licheni colonizzano il carapace di certe targarughe o il dorso di grossi insetti come i coleotteri.

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- scoprire attraverso l'osservazione diretta sul campo il mondo sconosciuto dei licheni;
- classificare i licheni in base alle loro caratteristiche macroscopiche (tipo di tallo, modalità riproduttive, ecc.);
- riprodurre attraverso il disegno le osservazioni macroscopiche e microscopiche effettuate sul campo;
- utilizzare la terminologia appropriata per indicare la struttura del lichene (tallo, cortex, apotecio, ecc.);
- conoscere le funzioni ecologiche dei licheni;
- individuare le relazioni tra fungo e alga nella simbiosi lichenica;
- conoscere quale rapporto intercorre tra inquinamento atmosferico... e licheni;
- conoscere il concetto di simbiosi, di bioindicatore, di bioaccumulatore, di inquinamento atmosferico, ecc.;
- raccogliere campioni di licheni per realizzare un erbario e utilizzarli per monitorare l'inquinamento nel proprio territorio;
- definire il ruolo dei licheni negli ecosistemi (nelle catene alimentari, nelle nicchie ecologiche, nella formazione del suolo, ecc.).

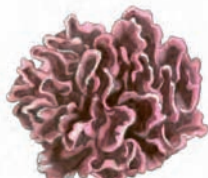
Materiali

- Lente di ingrandimento;
- tavoletta di compensato;
- blocco notes;
- bussola;
- coltellino;
- buste di carta o plastica;
- etichette adesive;
- scatole di cartone;
- chiave analitica di riconoscimento semplificata.



Modalità operative

- Suddividere la classe in piccoli gruppi;
- andare sul campo (per es. un bosco) per osservare i tronchi degli alberi, le rocce ricche di licheni, ad occhio nudo e con la lente di ingrandimento;
- dire di far eseguire uno schizzo di quello che osservano prestando attenzione al colore e alle forme;
- registrare l'orientamento di quanto osservato (nord, sud);
- raccogliere alcuni esemplari di licheni (preferire i licheni su rami rotti, per terra anziché staccarli dall'albero) che a scuola saranno posizionati su una tavoletta di compensato;
- ripetere le stesse operazioni in ambiente urbano e proseguire l'attività come indicato nel box 1;
- compilare la tabella con l'aiuto della scheda 1 e la chiave analitica semplificata di riconoscimento.

CROSTOSI	FRUTICOSI	FOLIOSI	SQUAMULOSI	LEPROSI
				

Box 1 - Monitoriamo l'aria che respiriamo

- Posizionare i licheni raccolti durante l'uscita sul campo e adagiarli su un supporto di legno nella propria scuola, su un davanzale, in giardino, su un tavolo (potete anche coinvolgere le scuole vicine organizzando un gemellaggio). I campioni devono avere una dimensione minima di 6-8 cm e possibilmente del genere *Parmelia* (*P. caperata*, *P. sulcata*, *P. tilia-cea*) ed essere esposti agli agenti atmosferici;
- adagiare su ogni campione un foglio di acetato sul quale riportare il disegno del contorno del campione di lichene. Il disegno andrà poi riportato su un foglio di carta millimetrata;
- eseguire anche una misurazione incrociata da riportare sulla carta millimetrata;
- eseguire, a distanza di un mese, le misurazioni disegnando il nuovo contorno su un foglio di carta in acetato. Ripetere le misurazioni sulla carta millimetrata;
- riportare i dati in una tabella e proseguire con le misurazioni per tutto l'anno scolastico;
 - confrontare i dati nell'ambito della propria scuola e di altre scuole nel quartiere se siete riusciti a stabilire un gemellaggio;
 - documentare ogni fase con delle foto per avere un'efficace documentazione visiva, le fotografie all'infrarosso consentono di evidenziare in modo inequivocabile le aree necrotizzate del lichene.



Se l'aria è molto inquinata sono sufficienti due mesi per iniziare a vedere mutamenti di colore e deperimento del lichene; due o tre mesi lo portano a completa distruzione.

Box 2 – Come realizzare un erbario a scuola

- Porre i licheni in un locale ben aerato per farli asciugare;
- sistemarli poi in scatoline trasparenti (quelle dei formaggini) e inserirli in una busta trasparente sulla quale mettere l'etichetta che indichi: data, luogo della raccolta, nome del rilevatore;
- inserire le buste verticalmente in una scatola di cartone (quella delle scarpe).



Circa 16.000 specie descritte nel mondo

Con più di 2.300 specie italiane (14,4% di quella mondiale) l'Italia è il paese europeo con la più alta diversità lichenica.

Forme di crescita dei Licheni	Percentuale %
Crostosi	69,2
Foliosi	13,8
Fruticosi	10,9
Squamulosi	5
Leprosi	1,1

Fotobionti	Percentuale %
Alghe verdi (clorococcali)	79
Alghe verdi (del genere Trentepohlia)	9
Alghe azzurre (cianobatteri)	12



Scheda 1

Licheni crostosi: hanno l'aspetto di croste e il tallo è fortemente aderente al substrato, dal quale in genere non sono separabili; sono privi di cortex inferiore e di rizine (speciali fasci di ife, simili a radichette, che servono ad ancorare i licheni). Hanno superficie continua o fessurata o sono costituiti da granuli o placchette (areole). È possibile trovarli in due forme distinte: con tallo crostoso lobato ai margini e con tallo crostoso non lobato ai margini. Es. *Rhizocarpon geographicum* (a lentissimo accrescimento).

Licheni foliosi: sono costituiti da sottili lamine, generalmente lobate, facilmente staccabili dal substrato, al quale aderiscono normalmente per mezzo delle rizine. In alcuni generi (es. *Umbilicaria*) i licheni foliosi aderiscono al substrato solo per mezzo di uno stretto cordone umbilicale posto al centro del tallo. Es. *Parmelina liliacea*, diffuso anche in ambiente urbano.

Licheni fruticosi: sono più o meno ramificati, con portamento arbustivo/cespuglioso, mai completamente fissati al substrato, al quale aderiscono per mezzo di una ridottissima porzione del tallo. Crescono al suolo o sulle rocce, formando cespuglietti, oppure pendono dai rami, dalle rocce o da altri substrati, dando origine a formazioni lanuginose o filamentose (capilliformi). Es. *Letharia vulpina*, noto per la sua tossicità.

Licheni squamulosi: formati da piccole squamule, con faccia superiore da piana a fortemente concava, disperse o contigue, o, ancora, embricate, con bordo tallino non aderente al substrato. In alcuni casi dal tallo squamuloso si sviluppano dei licheni a portamento fruticoso: sono i cosiddetti licheni a "tallo complesso". Es. *Cladonia* sp.

Licheni leprosi: l'attività fotosintetica non è legata ad un'alga verde ma ad un'alga azzurra (cianobatteri). Il tallo di questi licheni, generalmente folioso e non umbilicato, è fragile allo stato secco, ma, una volta umido, diviene morbido e dalla consistenza gelatinosa. Alcuni licheni gelatinosi hanno un portamento fruticoso-filamentoso. Es. *Collema* sp.

In base alla forma vengono distinte 5 tipologie di licheni



Comunità licheniche italiane

Terricole o muscicole:

crescono sul terreno (16%)

Epifite:

crescono sugli alberi (33,4%)

Epilitiche:

crescono sulle pietre (50,65%)

LICHENI IN CITTÀ

La mappa della qualità dell'aria

Il metabolismo dei licheni dipende strettamente dall'atmosfera. Essi sono caratterizzati da:

- una buona resistenza agli stress ambientali di tipo termico e idrico;
- un lento accrescimento;
- una notevole capacità di assorbire e di accumulare le sostanze presenti nell'atmosfera;
- una notevole sensibilità agli agenti inquinanti, dovuta all'impossibilità di eliminare le sostanze tossiche per l'assenza di ogni tipo di meccanismo di escrezione (come avviene invece nelle piante superiori).

Queste caratteristiche fanno dei licheni degli ottimi indicatori della qualità ambientale, cioè dei bioindicatori. I bioindicatori sono quegli organismi nei quali è possibile individuare, e spesso quantificare, la presenza di determinate sostanze inquinanti. I licheni rispondono ottimamente a questi requisiti attraverso le seguenti reazioni:

- alterazione della crescita, della vitalità, del colore e della forma del tallo;
- alterazione della fertilità: riduzione del numero e delle dimensioni degli apoteci;
- rarefazione dei talli e riduzione delle dimensioni dei singoli individui fino alla loro completa scomparsa (deserto lichenico);
- diminuzione delle specie presenti nel tempo e nello spazio.

I licheni sono anche ottimi **bioaccumulatori**, infatti molti talli assorbono e accumulano diverse sostanze inquinanti: radionuclidi, zolfo, fluoro, idrocarburi clorurati, metalli, nonché particelle, polveri e fumi in sospensione nell'aria, la cui presenza è dovuta principalmente agli scarichi urbani o alla combustione di petrolio e di carbone. I licheni possono così essere utilizzati anche nelle indagini sulla presenza di determinati contaminanti persistenti.

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- ottenere il grado di inquinamento del proprio quartiere/paese attraverso la registrazione dell'assenza, presenza, frequenza dei licheni sulla scorza degli alberi;
- applicare un metodo di ricerca sperimentale;
- ricostruire le cause che portano alla scomparsa dei licheni in un territorio;
- ordinare e catalogare i dati desunti dalle osservazioni sul campo;
- individuare sul campo le relazioni tra licheni e inquinamento atmosferico;
- analizzare le diverse cause dell'inquinamento atmosferico nell'area di studio;
- progettare un'interpretazione critica del concetto di integrazione uomo/natura analizzando un campione significativo di pareri sul problema del traffico urbano;
- far proprio un atteggiamento responsabile nei confronti dell'ambiente;
- modificare il proprio stile di vita: preferire i mezzi pubblici o la bicicletta;
- proporre soluzioni concrete alla diminuzione dell'inquinamento atmosferico;
- ipotizzare le conseguenze dell'aumento dell'inquinamento atmosferico a livello locale e a livello globale;
- ricostruire il ciclo vitale di un lichene;
- definire il ruolo dei licheni negli ecosistemi (nelle catene alimentari, nelle nicchie ecologiche, nella formazione del suolo, ecc.);
- applicare correttamente la tecnica del biomonitoraggio mediante licheni in tutte le sue fasi.



Materiali

- Carte topografiche della zona oggetto di studio (1:10.000);
- blocco-notes;
- schede di riconoscimento licheni e chiavi dicotomiche semplificate (v. attività "I licheni questi sconosciuti");
- scheda registrazione dati;
- macchina fotografica.

Modalità operative

- Scegliere nel proprio territorio (quartiere, paese) l'area oggetto di studio e individuarla sulla mappa;
- selezionare un'area di 1 km x 1 km;
- suddividere la zona individuata in tanti settori quanti sono i gruppi di lavoro;
- fotocopiare ogni settore e ingrandirlo del 50%;
- assegnare ad ogni gruppo di lavoro il settore opportunamente identificato da un numero o lettera;
- suggerire di scegliere dieci alberi a foglie decidue in qualsiasi parte del settore assegnato;
- dire di esaminare solo i tronchi da un'altezza di 2 m fino a 50 cm sul livello del suolo e annotare sulla scheda di registrazione i licheni presenti, evitando di scegliere conifere, betulle, faggi (la loro corteccia essendo più acida raramente consente il miglior sviluppo di licheni).

Scheda di registrazione dati

Componenti gruppo di lavoro:.....

Numero/lettera del settore assegnato:.....

Numero dell'albero (da 1 a 10) da segnare sulla mappa:.....

ALBERO	DESCRIZIONE LICHENE	NOME LICHENE	LIVELLO DI INQUINAMENTO

Classificazione dei licheni in funzione della sensibilità all'inquinamento

I licheni maggiormente sensibili all'inquinamento atmosferico sono in misura decrescente fruticosi, foliosi, crostosi.

Licheni molto sensibili all'inquinamento:

- 1** *Usnea subfloridana*
Ramalina farinacea
Ramalina fastigiata
- 2** *Parmelia pistillifera*
Parmelia caperata
Graphis
- 3** *Parmelia glabratula*
Parmelia acetabulum
Evernia prunastri
Platismata glauca
Lecanora chlorotera
- 4** *Parmelia solcata*
Parmelia saxatilis
Hypogymnia physodes
- 5** *Lecanora conizaeoides*

La presenza di licheni del tipo 1, 2, 3 sta ad indicare una buona qualità dell'aria.

Attenzioni da seguire: nel caso di uno studio rivolto ad un bosco evitare di scegliere alberi lungo la strada che rifletterebero la qualità dell'aria della strada e non del bosco oggetto di studio.

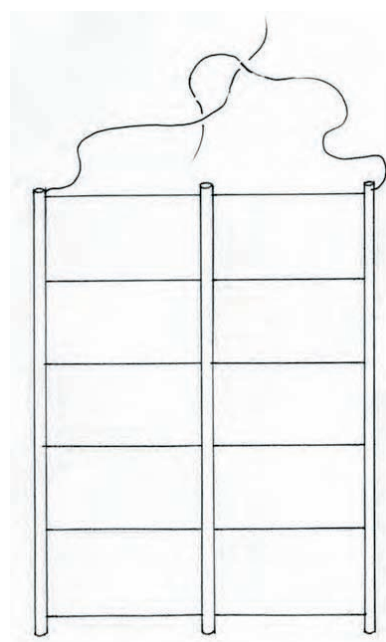
Un metodo per monitorare i licheni



ateriali

Per realizzare il reticolo di rilevamento:

- cordicella di 240 cm-250 cm;
- tre aste di legno di 50 cm;
- uno spago per fissare il reticolo all'albero;
- uno sgabello.



Modalità operative

- Realizzare un reticolo di rilevamento di 50 cm di altezza e 40 cm di larghezza (in tutto 10 rettangoli);
- definire l'area oggetto di studio e stabilire alcune stazioni di rilevamento;
- individuare alberi con le seguenti caratteristiche: tronco perfettamente verticale, tronco senza ferite, scanalature, scorza integra che non si desquama, circonferenza superiore a 80 cm misurata all'altezza di 120 cm da terra;
- evitare di prendere in considerazione platani, ippocastani, betulle, conifere;
- considerare alberi a scorza acida (tiglio, quercia, acero, bagolaro) e alberi a scorza basica: frassino, robinia, salice, pioppo, olmo, noce;
- individuare i tronchi campione: adagiare il reticolo all'albero e fissarlo con lo spago all'altezza di 120 cm dal suolo. La parte centrale deve coincidere con la parte di tronco in cui la copertura di licheni è massima;
- utilizzare lo sgabello per i ragazzi meno alti;
- per ogni specie diversa di lichene che si trova nel rettangolo del reticolo rilevare la frequenza: in quanti rettangoli del reticolo compare (da 0 a 10) e riportare il valore in tabella. Es. se la specie A è presente in 4 reticoli la sua frequenza è 4;
- eseguire queste operazioni su tutti gli alberi individuati in tutte le stazioni di rilevamento (le stazioni corrispondono alle scuole gemellate o zone della città che saranno successivamente oggetto di rilevazione da parte della stessa scuola); se non si riesce a determinare la specie, indicarla con un nome fittizio inserendola comunque in tabella e riportarla con lo stesso nome nelle altre schede di rilevamento;
- in classe elaborare i dati. Calcolare per ogni albero la frequenza e quindi il totale della frequenza degli alberi delle stazioni di rilevamento.



Un po' di storia

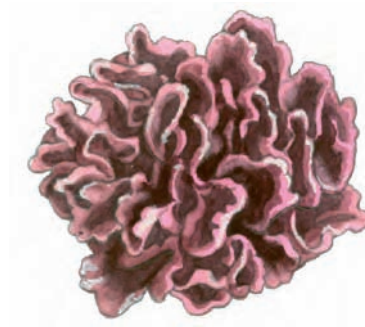
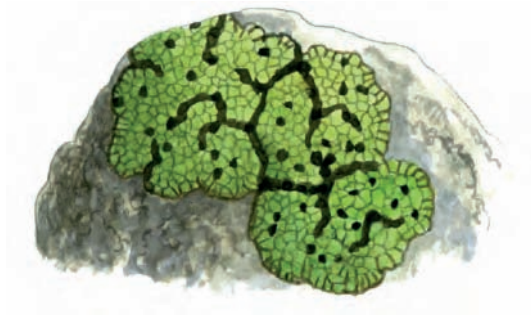
Lo studio sulla distribuzione dei licheni consente di fare commenti utili sulla qualità dell'aria di una zona. Ciò è stato notato per la prima volta alla fine dell'Ottocento da William Nylander in Francia, ma è stato oggetto di studi sistematici solo agli inizi degli anni Sessanta da alcuni botanici.

Nel 1970 un'organizzazione chiamata "Advisory Centre for Education in England" ha organizzato un'indagine a livello nazionale con l'aiuto di oltre 10.000 studenti ed i dati raccolti sulla distribuzione dei licheni sono stati messi insieme per produrre una mappa della qualità dell'aria nel Regno Unito.

La presenza di più specie di licheni su unità di superficie (frequenza) rappresenta un indicatore della qualità dell'aria: se ci sono molte specie di licheni sull'unità di superficie ci si trova in una zona poco inquinata, poche specie al contrario testimoniano un elevato inquinamento atmosferico.

Altre attività con i licheni

- Riprodurre con varie tecniche artistiche i colori dei licheni;
- approfondire il rapporto licheni/animali, licheni/uomo;
- progettare un'animazione teatrale partendo dalla conoscenza della biologia dei licheni e dell'esperienza didattica effettuata.



B COME... BAROMETRO

Studiamo i cambiamenti climatici

La pressione atmosferica, anche se non viene percepita, può essere misurata con esattezza mediante uno strumento chiamato barometro e questo è uno degli elementi importanti per l'effettuazione delle previsioni del tempo.

Evangelista Torricelli, discepolo di Galileo, nel 1643 fu il primo che riuscì a misurare la pressione con un lungo tubo di vetro, chiuso ad una estremità, pieno di mercurio caldo e capovolto in una vaschetta contenente altro mercurio caldo: notò che il liquido nella "provetta" non scendeva tutto nella vaschetta, ma che ne rimaneva nel tubo per 76 cm sopra il livello. Comprese, dopo una serie di prove, che tale valore rimaneva costante. Nel 1644, con il contributo di Vincenzo Viviani, concluse che il peso del mercurio contenuto nel tubo era equilibrato dalla pressione dell'aria sul mercurio contenuto nella vaschetta. Conoscendo il peso della colonna di mercurio contenuto nella "provetta" è stato facile arrivare a calcolare la misura della pressione atmosferica: $76 \times 13,596$ (peso mercurio) = $1033 \text{ g/cm quadrato}$.



Nella storia del nostro pianeta si sono già alternati periodi molto freddi e molto caldi. Eruzioni vulcaniche, cambiamenti di inclinazione dei raggi solari, modifiche temporanee di direzione di correnti oceaniche sono state le cause di tali oscillazioni climatiche. L'ultima glaciazione finita 10.000 anni fa è durata 65.000 anni. A partire dal 1800, con la rivoluzione industriale la temperatura media globale del nostro pianeta è aumentata tra 0,4 e 0,8 C°. I periodi di più rilevante aumento si riscontrano dal 1910 al 1945 e dal 1976 fino ad oggi. Questo aumento riguarda principalmente l'emisfero nord. Gli scienziati parlano oggi di *global warming* e di *climate change*. I due termini non sono intercambiabili; il primo indica un sensibile incremento della temperatura della troposfera, il secondo termine indica tutti i cambiamenti legati al clima quindi temperatura, precipitazioni, venti, correnti oceaniche e così via.

Causa, effetto, soluzione

Cause: aumento concentrazione gas serra quali l'anidride carbonica, il metano, il vapore acqueo, l'ozono, l'ossido nitroso provenienti da attività umane come combustione combustibili fossili (gas, petrolio, carbone...) usati per le automobili, per le industrie, per l'agricoltura, nelle discariche.

Effetti: aumento livello degli oceani. Scioglimento dei ghiacci. Precipitazioni e siccità con intensificazione di fenomeni estremi. Circolazione atmosferica ed oceanica. Desertificazione. Modifiche profonde degli habitat. Scomparsa di specie e perdita della biodiversità. Caldo e siccità per stagni e lagune. Mediterraneo con nuove specie aliene. Cambiamenti per la fertilità delle aree agricole. Problemi salute per l'uomo. Instabilità calotte polari. La previsione dei possibili cambiamenti è ipotizzabile, ma i tempi, i modi, le reali conseguenze tenendo conto di ciò che ad oggi stiamo osservando è impossibile. Molte possono essere le azioni concrete a livello di singolo che a livello di nazioni (vedi accordo di Kyoto).

Soluzioni: abbassare la produzione di gas serra usando fonti di energia alternative. Spengere le luci, usare le lampadine a basso consumo, risparmiare acqua. Riciclare. Camminare ed usare poco auto, scooter... Cambiare stile di vita. Organizzare campagne informative. Piantare alberi: 5 alberi assorbono, nel corso della loro vita, circa una tonnellata di anidride carbonica.



È TEMPO DI CAMBIARE

Chi ha tempo non aspetti... il tempo

Gli effetti dell'aumento della temperatura e le variazioni climatiche in generale hanno effetti a volte poco rilevanti ma a volte veramente drammatici.

L'ATTIVITÀ CONSENTE AGLI STUDENTI DI:

- acquisire prime informazioni riguardo il *global warming* e il *climate change*;
- creare curiosità rispetto a tematiche così importanti;
- ricercare informazioni da varie fonti;
- rielaborare dati con tabelle e grafici;
- esprimere previsioni su dati reali;
- prospettare soluzioni per ciascuna situazione o cambiamento;
- approfondire la conoscenza delle specie a rischio relativamente ad un habitat;
- iniziare un percorso storico sui cambiamenti climatici (aiutarsi con lo schema "Il clima dall'antichità ad oggi").

Materiali

- 16 carte situazione;
- 4 carte dati;
- 6 carte soluzioni.

Modalità operative

- Dividere la classe in gruppi di 4-5 alunni e a ciascun gruppo assegnare tutte le carte situazione e le carte dati;
 - invitare ciascun gruppo a leggere e riflettere collettivamente su ogni situazione;
 - individuare a quale grande effetto ciascuna carta è collegata (assegnare gli effetti riportati nell'introduzione);
 - ricercare ulteriori notizie sul tema collegato a ciascuna carta;
 - invitare ciascun gruppo, dopo aver scelto almeno 4 carte situazione, a compilare carte soluzione relative alle problematiche individuate (ACQUA, ARIA, CLIMA, ESTINZIONI, URAGANI, GHIACCIAI, DESERTIFICAZIONE, GUERRA, EMISSIONI GAS, CONSUMI, ENERGIE ALTERNATIVE...) utilizzando possibilmente poche parole, schemi, mappe, grafici, disegni, foto ecc.;
 - presentare la Campagna Change della Commissione Europea sui cambiamenti climatici, le cui parole d'ordine sono: abbassa, spegni, ricicla, cammina, cambia e confrontare le soluzioni suggerite con quelle espresse dai ragazzi.
- Per ulteriori informazioni consultare il sito www.climatechange.eu.com.



Le carte SITUAZIONE



MADONNA DI CAMPIGLIO

Siamo a gennaio: un'orsa, invece di poltrire nella sua tana, rimbambita dal troppo caldo, ha voluto portare i suoi due cuccioli a passeggiare su una pista da sci.

situazione

NEW YORK

Non è il tempo della fioritura, ma a New York invece della neve sono comparsi i fiori rosa sui ciliegi. Ciliegi in fiore a Brooklyn e a Central Park. È dal 1978 che non si vedeva un dicembre senza neve.

situazione

GERMANIA

Non si registrava in Germania un autunno così mite da oltre 100 anni. Nel sud del paese il caratteristico vento caldo di Föhn ha soffiato più spesso che in passato. A Brema si sono registrati 22,3°C e ad Amburgo 20,5°C.

situazione

SPAGNA

Bagno anche il giorno di Capodanno in Spagna. Il Mediterraneo ha subito negli ultimi mesi un riscaldamento medio attorno a 2°C rispetto alla norma stagionale. Si prevede siccità per i prossimi mesi.

situazione

LONDRA

Il 2007 a Londra è stato l'anno più caldo di tutti i tempi, sostiene l'Ufficio Meteorologico Britannico. La stagione autunnale ha chiuso con una temperatura media pari a 13,7°C con un divario rispetto alla media di +2,1°C.

situazione

MOSCA

Siamo all'inizio di gennaio, ma invece di nevicare a Mosca le temperature si mantengono sopra lo zero, facendo registrare un record di caldo. Di solito in questa stagione davanti alla cifra della temperatura non manca mai il segno meno.

situazione



LE EMISSIONI DANNOSE

Senza una rapida azione, le emissioni di gas serra triplicheranno entro fine secolo inducendo un riscaldamento medio di tre gradi nel periodo 2071-2100 rispetto al periodo 1961-1990.

situazione

IL SUD A RISCHIO, A NORD IN SPIAGGIA

Lo scenario è spaventoso: nell'Europa del sud si avranno alluvioni, desertificazione, erosione delle coste e morti per il caldo eccessivo. Il nord dell'Europa diventerebbe meta di turisti per la temperatura mite.

situazione

LA PESCA

Le specie ittiche che ora popolano il Mediterraneo potrebbero sparire o spostarsi nei mari del Nord. Il Mediterraneo potrebbe essere ricco di pesci tropicali.

situazione

ITALIA, SPAGNA E GRECIA

Il cambiamento climatico in questi tre paesi porterebbe ad un inaridimento del suolo con riduzione di fertilità e diminuzione di raccolti, frequenti sarebbero gli incendi.

situazione

OSTRICHE IN CRISI

Il caldo torrido della scorsa estate in Francia ha causato una moria di ostriche: 20 milioni di danni per gli allevatori.

situazione

POLO NORD

Dal 1970 il Polo Nord perde il 9% dei suoi ghiacci estivi ogni decennio. Ma il ritmo probabilmente accelererà. Intorno alla metà del secolo l'estate artica sarà senza ghiacci.

situazione





PACK PIU' SOTTILE

Nella parte occidentale dell'Antartide lo strato di ghiaccio si sta assottigliando di 3-4 metri.

situazione

FARFALLE SENZA FIORI

Cambia l'habitat delle farfalle: in Spagna e in Italia i loro habitat si sono ridotti di 1/3. In Gran Bretagna gli amanti della natura salutano invece la comparsa di nuove specie emigrate dal sud.

situazione

ARMI INQUINANTI

La macchina della guerra consuma enormi quantità di gasolio. Un carro armato Abrams M1, per esempio, consuma 4 litri di carburante al chilometro.

situazione

INONDAZIONI E URGANI

L'uragano Katrina ha completamente distrutto l'80% della città di New Orleans. 1300 le vittime dell'inondazione durante la prima settimana.

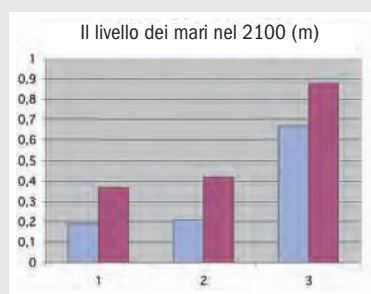
situazione

Le carte DATI



dati

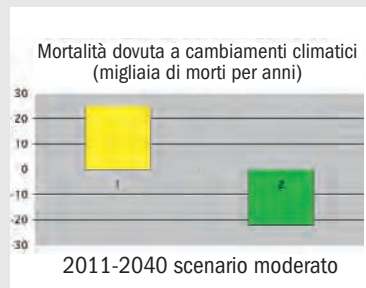
IL LIVELLO DEI MARI



■ scenario moderato
■ scenario estremo

dati

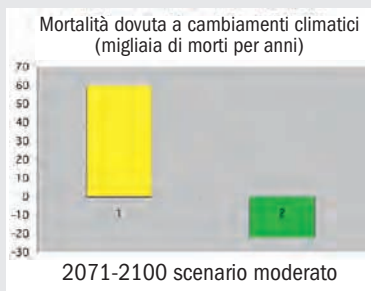
MORTALITA'



■ incremento annuale morti dovute al caldo
■ calo annuale morti dovute al freddo

dati

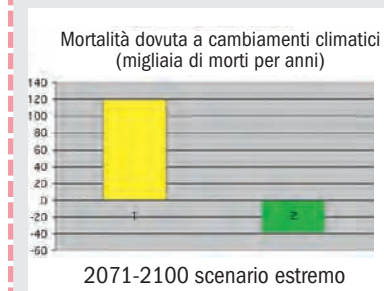
MORTALITA'



■ incremento annuale morti dovute al caldo
■ calo annuale morti dovute al freddo

dati

MORTALITA'



■ incremento annuale morti dovute al caldo
■ calo annuale morti dovute al freddo



Le carte SOLUZIONI



soluzioni

- QUALE SITUAZIONE HAI SCELTO?
- A QUALE PROBLEMATIC L'HAI COLLEGATA?
- QUALI SOLUZIONI PROPONI?

soluzioni

- QUALE SITUAZIONE HAI SCELTO?
- A QUALE PROBLEMATIC L'HAI COLLEGATA?
- QUALI SOLUZIONI PROPONI?

soluzioni

- QUALE SITUAZIONE HAI SCELTO?
- A QUALE PROBLEMATIC L'HAI COLLEGATA?
- QUALI SOLUZIONI PROPONI?

soluzioni

- QUALE SITUAZIONE HAI SCELTO?
- A QUALE PROBLEMATIC L'HAI COLLEGATA?
- QUALI SOLUZIONI PROPONI?

soluzioni

- QUALE SITUAZIONE HAI SCELTO?
- A QUALE PROBLEMATIC L'HAI COLLEGATA?
- QUALI SOLUZIONI PROPONI?

soluzioni

- QUALE SITUAZIONE HAI SCELTO?
- A QUALE PROBLEMATIC L'HAI COLLEGATA?
- QUALI SOLUZIONI PROPONI?

Il clima dall'antichità a oggi

2700 a. C.

Le leggi di Ur

Alberi e leggi scarseggiano in Mesopotamia. La città stato di Ur promulga le prime leggi per proteggerli.

256 a. C.

Specie protette

Il re indiano Ashoka stila la prima lista di animali da proteggere, tra cui pappagalli, anatre, pipistrelli, scoiattoli.

1864

Fumo di Londra

A Londra il fumo è così fitto che "a stento si riesce a raggiungere con lo sguardo l'altra parte della strada".

1866

Nasce l'ecologia

Viene coniato il termine "Ecologia" dallo zoologo tedesco Ernst Haeckel.

1870

Industria petrolifera

Un decennio dopo la trivellazione del primo pozzo petrolifero, la Standard Oil di John Rockefeller ha già raggiunto il monopolio.

1873

Killer fogs

Nel mese di dicembre Londra scopre il fenomeno delle *killer fogs*. In tre mesi muoiono più 1.150 persone a causa dell'inquinamento atmosferico da carbone.

1916

Parchi naturali

Il presidente USA Woodrow Wilson istituisce il primo sistema di parchi naturali: un'area protetta di 40 ettari.

1923

Pieno di benzina

A Dayton (USA) apre la prima pompa di benzina al piombo per il rifornimento delle auto. Il proprietario è William Talbott.

1932

Il piombo è dannoso

Il British Medical Journal scrive che la benzina al piombo danneggia la salute "saturando l'organismo insidiosamente".

1937

Effetto serra

Il professore universitario Glen Trewartha nel manuale per studenti conia il termine "effetto serra".

1939

Lanterne in pieno giorno

Lo smog a Saint Louis è così fitto che la gente cammina con le lanterne.

1946

Caccia alle balene

Viene fondata l'International Whaling Commission, che ancora oggi cerca di limitare la caccia alle balene.

1949

Intervento dell'Onu

Prima conferenza Onu sulla Conservazione delle risorse naturali.

1960

Scorie naturali in mare

La Francia vuole smaltire le scorie nucleari gettandole nel Mediterraneo. La campagna di Jacques Coateau blocca la decisione.

1985

Buco dell'ozono

Scoperto il fenomeno del buco dell'ozono con osservazioni dal suolo. Le immagini dei satelliti della Nasa lo confermano.

1987

Al bando i Cfc

Col protocollo di Montreal l'accordo per ridurre e dal 2000 eliminare i clorofluorocarburi.

1992

Prove di accordo mondiale

Convenzione Onu sul cambiamento del clima. I paesi si accordano per stabilizzare le emissioni di gas, ma senza limiti precisi.

1997

Protocollo di Kyoto

A Kyoto i paesi si impegnano a ridurre le emissioni del 5,2% rispetto al 1990 entro il 2008-2012.

1997

I gas incriminati

I 6 gas incriminati regolati da Kyoto sono: cfc, metano, anidride carbonica, protossido di azoto, perfluorocarburi, esafluoruro di zolfo.



1999**Il popolo di Seattle**

Al WTO di Seattle 30.000 dimostranti chiedono azioni contro la globalizzazione e per il rispetto dell'ambiente.

2000**L'Europa va con la Verde**

L'UE mette al bando la benzina super al piombo. Dai distributori si trova solo la verde.

2001**Allarme ghiacciai**

La Nasa lancia il primo allarme sui ghiacci. Il monitoraggio via satellite di 2.000 ghiacciai mostra che la loro area si sta riducendo.

Il clima sta cambiando

L'IPCC (Foro Intergovernativo sul Mutamento Climatico) annuncia che la temperatura sta aumentando e la colpa è dell'uomo.

Il caldo che farà

L'IPCC prevede che le temperature medie aumenteranno di 1,4-5,8 gradi entro la fine del secolo.

2004**Kyoto pronto a partire**

Il 5 Novembre la Russia (responsabile del 17% delle emissioni di CO2) ratifica Kyoto che può così finalmente entrare in vigore.

2005**Il protocollo prende il via**

Il 16 febbraio, 8 anni dopo, Kyoto raggiunge finalmente il numero minimo di aderenti per diventare effettivo.

2005**Obiettivi individuali**

L'Unione Europea adotta un programma più rigido di quello di Kyoto.

Aumento delle emissioni

Nonostante Kyoto, dal 1970 al 2004, le emissioni globali sono aumentate del 70%, del 24% solo nel periodo '90 e il 2004.

2007**Chi manca all'appello**

Fino ad oggi 172 paesi hanno ratificato il protocollo. Ma dalla lista degli adempimenti mancano Usa, Australia, Cina e India.

L'impegno europeo

A Bruxelles il 9 marzo l'UE si è impegnata a ridurre la CO2 del 20% entro il 2020.

I paesi virtuosi

La Svezia nel 1990-2004 ha ridotto le emissioni dell'8,4%, la Gran Bretagna del 5,8%, la Germania del 2,8% e la Francia dell'1,2%.

Indietro con i controlli

Le emissioni dell'UE nel complesso sono cresciute del 2,3%. Alla Spa-

gna il record negativo con il 31,2%, l'Austria ha il 18%.

L'Italia al 8,5%

Tra il 1990 e il 2004 i dati ufficiali sulle emissioni di gas serra in Italia registrano un aumento dell'8,5%.

Carbon trade

Kyoto prevede un sistema di incentivi finanziari per i paesi che rispettano i termini e di penali per chi continua a inquinare.

Strage negli alveari

In Italia, nella pianura padana, decine di migliaia di alveari sono spariti, mentre in Svizzera dopo l'inverno caldo si è verificato un crollo del 25% della popolazione di api ed in Montana negli Stati Uniti la moria è arrivata al 75%. È la Coldiretti a tracciare il quadro di una vera ecatombe mondiale per le api segnalata oltre che in Italia anche in 27 Stati degli Usa, Brasile, Canada, Australia e in molti Paesi Europei come Svizzera, Germania ed Inghilterra.

Si tratta - sottolinea la Coldiretti - di una situazione che mette in discussione l'equilibrio naturale globale con rischi anche per la salute e l'alimentazione che dipende per oltre un terzo da coltivazioni impollinate attraverso il lavoro degli insetti, al quale proprio le api concorrono per l'80%.

Prodotti come mele, pere, mandorle, agrumi, pesche, kiwi, castagne, ciliegie, albicocche, susine, meloni, cocomeri, pomodori, zucchine, soia, girasole e colza dipendono completamente o in parte dalle api per la produzione dei frutti. Ma le api sono utili anche per la produzione di carne con l'azione impollinatrice che svolgono nei confronti delle colture foraggere da seme come l'erba medica ed il trifoglio fondamentali per i prati destinati agli animali da allevamento. Anche la grande maggioranza delle colture orticole da seme si possono riprodurre grazie alle api come l'aglio, la carota, i cavoli e la cipolla.

Se non sarà interrotto il trend che ha portato in pochi mesi alla scomparsa solo negli Stati Uniti di un quarto degli alveari con 15 miliardi di api, le conseguenze ambientali saranno disastrose perché, come diceva Albert Einstein, "se l'ape scomparisse dalla faccia della terra, all'uomo non resterebbero che quattro anni di vita".

Il lavoro delle api

- Concorrono per l'80% al lavoro di impollinazione;
- l'alimentazione dipende per un terzo da coltivazioni impollinate attraverso il lavoro degli insetti;
- 50 miliardi di api presenti in Italia in oltre 1 milione di alveari;
- l'impollinazione delle colture in Italia ha un valore stimato in 2,5 miliardi di Euro all'anno;
- in Italia nel 2006 la produzione di miele è stata di circa 14mila tonnellate grazie a 1.157.000 alveari, gestiti dai 7500 apicoltori "professionisti" che hanno totalizzato un fatturato stimato in circa 25 milioni di euro;
- gli italiani consumano circa 400 grammi all'anno a testa.



È possibile suggerire agli alunni di approfondire questo interessante tema e cercare di capire se oltre al cambiamento climatico ci sono altri fattori che incidono sulla scomparsa di grande quantità di api come:

- uso di pesticidi;
- onde elettromagnetiche;
- presenza di piante OGM.

È interessante far notare ai ragazzi che la vita di un essere vivente è legata ad una molteplicità di fattori e che un ecosistema ha sempre un indice di complessità molto elevato.

